

Espai Públic

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

CONTRACTE DE SUBMINISTRAMENT DE 5 INSTAL·LACIONS SOLARS FOTOVOLTAIQUES A COBERTES D'EQUIPAMENTS PÚBLICS A ESPLUGUES DE LLOBREGAT

Exp.:900665/24

PSA

APROVAT

ÍNDEX

1. FINALITAT	5
2. OBJECTE DE L'ENCÀRREC	5
3. TREBALLS A DESENVOLUPAR	6
3.1. ABAST DELS TREBALLS A REALITZAR	6
3.2. DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS	8
3.3. SEGUIMENT I CONTROL DELS TREBALLS	11
3.4. RELACIÓ AMB LA DIRECCIÓ DELS TREBALLS D'INSTAL·LACIONS I COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT	12
3.5. ESPAI COMÚ (CARPETA COMPARTIDA)	13
3.6. VALIDACIONS DE LA DOCUMENTACIÓ TÈCNICA	14
3.7. DOCUMENTACIÓ A FACILITAR PER PART DE L'AMB.....	14
3.8. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR PER PART DE L'ADJUDICATARI A L'AMB	15
3.9. COMPLIMENT DE LA POLÍTICA DE QUALITAT I MEDI AMBIENT ..	15
3.10.AFECTACIONS.....	15
3.11.AUTORITZACIONS I L·LICÈNCIES.....	15
3.12.PLANIFICACIÓ I OCUPACIÓ DE LA VIA PÚBLICA	16
3.13.PROVES DE POSTA EN MARXA I FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIONS DE LES PLAQUES SOLARS	16
3.14.MATERIAL I MITJANS PERSONALS PER A LA LEGALITZACIÓ	17
3.15.GESTOR DE RESIDUS.....	17
4. CARACTERÍSTIQUES MÍNIMES DEL EQUIPS.....	18
4.1. MÒDULS FOTOVOLTAICS.....	18
4.2. INSTAL·LACIONS, ESTRUCTURES I COMPONENTS	18
4.3. INVERSOR.....	19



4.4. INSTAL·LACIÓ SISTEMA MONITORATGE I TELEGESTIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	19
5. NORMATIVA TÈCNICA APLICABLE	21
6. FINALITZACIÓ DELS TREBALLS D'INSTAL·LACIÓ I INICI DEL PERÍODE DE GARANTIA ..	22
7. MANTENIMENT	23
7.1. MANTENIMENT DURANT EL PERÍODE DE GARANTIA DE LA INSTAL·LACIÓ	23
7.2. TRASPÀS DEL MANTENIMENT DE LES INSTAL·LACIONS	24
8. TERMINI D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS	26

ANNEX 1. FITXES DE LES ACTUACIONS**ANNEX 2. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES I CRITERIS SIS**

2A ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE MONITORATGE

2B CRITERIS DE LES ISFV

1. FINALITAT

El present Plec, que formarà part del Contracte, té la finalitat de descriure els treballs a desenvolupar i enumerar els conceptes que han d'ésser objecte d'estudi; definir les condicions, necessitats, directrius i criteris tècnics generals que han de servir de base per a realització del subministrament encarregat, i concretar el conjunt de tasques a realitzar per garantir i assegurar la seva qualitat, coherència i homogeneïtat i pugui ser rebut i acceptat per l'Àrea Metropolitana de Barcelona (d'ara endavant AMB).

Una de les línies d'acció de l'AMB, en el marc del procés de transició energètica que impulsa l'Àrea d'Ecologia, és afavorir l'autoconsum fotovoltaic i impulsar la generació d'energia renovable al territori metropolità. Aquesta línia d'actuació es pretén impulsar mitjançant diferents tipologies d'instal·lacions al territori metropolità, una d'elles la següent:

- **Cobertes fotovoltaïques a edificis municipals:** Com a primer pas per a complir amb els objectius climàtics mundials i europeus d'energies renovables al 2030. Els edificis públics, a més de ser espais exemplificadors, són prioritaris a l'hora d'ocupar l'espai públic per a la nova generació descentralitzada renovable.

2. OBJECTE DE L'ENCÀRREC

L'objecte del contracte és el subministrament de 5 instal·lacions solars fotovoltaïques, incloent tota la documentació tècnica necessària per a la seva instal·lació en cobertes d'equipaments al municipi d'Esplugues de Llobregat.

Aquestes instal·lacions solars fotovoltaïques estaran destinades principalment a l'autoconsum col·lectiu allotjades a la coberta d'edificis municipals. Les instal·lacions es connectaran en mode d'autoconsum col·lectiu amb excedents acollides a compensació o amb venda d'excedents segons el cas segons indicat dins del RD 244/2019. L'objectiu és executar les instal·lacions amb potències pic instal·lades entre 59 i 105 kWp amb una potència mitjana de 75 kWp, sempre en funció de l'espai i les limitacions tècniques que ofereixin les cobertes dels edificis municipals a estudiar.

Les ubicacions es trobaran en a l'Annex I del plec tècnic.

El present no es divideix en lots segons l'article 99.3 de la Llei 9/2017 del 8 de novembre de Contractes del Sector Públic (LCSP).

El contracte es compon de 5 actuacions de subministrament i instal·lació de plaques FV.



3. TREBALLS A DESENVOLUPAR

3.1. Abast dels treballs a realitzar

Fase redacció documentació tècnica i planificació dels treballs

Per a la realització de cada un dels subministraments de les d'instal·lacions solars fotovoltaïques al territori de l'Àrea Metropolitana de Barcelona l'adjudicatari es compromet a l'entrega i aprovació per part de la Direcció de Serveis de l'Espai Públic i de l'àrea d'Ecologia de l'AMB dels següents documents:

- Informe previ per a l'obtenció de la validació de la proposta tècnica per part de l'AMB.
- Documentació tècnica: per a la descripció de les característiques tècniques de cada instal·lació solar fotovoltaïca.
- Documentació complementària generada durant l'elaboració de les visites prèvies i l'elaboració del document tècnic.

Si bé els criteris de l'AMB són els bàsics per desenvolupar el treball, l'adjudicatari hi haurà d'aprofundir i podrà exposar al **Responsable dels Treballs** per part de l'AMB, lliure, però raonadament, d'altres que consideri tècnica o econòmicament millors.

Fase de subministrament i instal·lació de les plaques solars.

L'execució de les instal·lacions inclou tots els elements necessaris per al correcte funcionament de les instal·lacions solars fotovoltaïques entre els que es troben els següents equips principals:

- Mòduls fotovoltaïcs
- Estructura de suport dels mòduls
- Cablejat CA i CC
- Inversor
- Quadre de proteccions de CC i CA per la instal·lació de generació
- Conjunts de mesura de generació
- Preses de terra
- Quadre general de Protecció i Mesura



- Pantalla de TV per visualitzar la producció de mínim 32" amb suport adient per ubicació pública inclòs i micro-ordinador Raspberry pi o equivalent amb comunicació mitjançant targeta SIM.
- En el cas dels centres escolars es subministrarà una fotografia de la instal·lació de dimensions mínimes 600x400mm.
- Accés a la plataforma de monitoratge del pròpia fabricant de l'inversor. Sistema de telegestió i monitoratge segons descrit en l'Annex 2: especificacions tècniques monitoratge.

S'inclou el subministrament, la instal·lació i comunicació dels equips de camp per al monitoratge energètic, així com el subministrament i instal·lació d'armaris per allotjar els equips de monitorització o qualsevol element auxiliar. La solució de monitoratge subministrada haurà de complir amb les especificacions tècniques del plec i de les condicions tècniques d'instal·lació associades.

Les tasques a desenvolupar i les condicions d'execució per les presents instal·lacions s'hauran d'ajustar en tot moment al que recullin les condicions tècniques d'instal·lació recollides en aquest plec.

Les condicions de la instal·lació s'hauran d'adaptar en cas de que així ho requereixi l'empresa distribuïdora durant el procediment de sol·licitud del punt de connexió.

Els adjudicataris estaran sotmesos a la Direcció dels treballs d'instal·lacions i Coordinació de Seguretat i Salut que designi l'AMB per aquest contracte.



3.2. Desenvolupament dels treballs

Fase prèvia a l'execució al subministrament

Per cadascun dels equipaments on es plantegi una instal·lació solar fotovoltaica, caldrà que l'adjudicatari realitzi les següents tasques prèvies a la realització de la instal·lació:

Redacció d'Informe previ instal·lació fotovoltaica

- Anàlisi de la documentació prèvia facilitada des dels ajuntaments o AMB
- Verificar les dimensions, característiques de la coberta objecte de l'actuació.
- Verificar in situ les cobertes existents conjuntament amb els tècnics municipals i els tècnics de l'AMB. S'analitzarà el dimensionat de la futura ISFV, l'estabilitat estructural de la coberta i la projecció de possible ombres.
- Croquis amb la proposta de disposició dels mòduls fotovoltaics, ubicació d'inversors i proteccions per obtenir la validació tècnica per part dels tècnics de l'AMB.

Com a resultat de l'estudi previ l'adjudicatari entregarà un informe on es recullin tots els aspectes comentats i que definiran la instal·lació solar fotovoltaica així com els acords presos durant la visita o visites a les ubicacions.

En el cas de que els serveis tècnics de l'AMB ho requereixin s'elaborarà, a més de l'informe previ, qualsevol documentació tècnica per ajudar a validar el plantejament de la instal·lació realitzar.

Redacció del document tècnic de subministrament

L'objectiu és redactar un document que compleixi amb els següents objectius

- Definició de la solució constructiva per disposar dels elements necessaris per poder executar la instal·lació d'acord amb els criteris i requisits de l'AMB.
- Redacció d'un pla de treballs detallat pel compliment dels terminis establerts per a l'execució del contracte.

El document haurà de donar resposta als requeriments fets per els Serveis Tècnics de l'AMB i per la direcció dels treballs d'instal·lació rebuts a partir de l'Informe previ de la instal·lació fotovoltaica.

- El document haurà d'incloure com a mínim: Descripció de la central fotovoltaica, els equips que en formen part i justificar el seu dimensionament. Es descriurà també el traçat previst per el cablejat i com es preveuen realitzar les connexions.
- Anàlisi de la producció elèctrica de la central tenint en compte totes les pèrdues.



- Definició i Dimensionament de la subestructura de suport de la instal·lació, el sistema de fixació a l'estructura existent, i justificar que les càrregues de pes degudes a la instal·lació.
- Emissió del Certificat per titulat competent de l'increment de càrrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre l'estructura de l'edifici existent, coberta o estructura auxiliar.
- Per Instal·lacions de més de 100 kWp caldrà incloure un document específic on s'indiqui:
 - Origen o lloc de fabricació dels components de la instal·lació.
 - Justificació i càlcul de la baixa petjada de carboni dels mòduls fotovoltaics (es pot fer servir la metodologia de l'avaluació simplificat del carboni, desenvolupada per l'Agència de Transició Ecològica francesa (ADEME)).
 - Criteris de qualitat i/o durabilitat utilitzats per seleccionar els diferents components.
- Descriure i definir el cost d'implementació dels mitjans i mesures provisionals de Prevenció de Riscos Laborals en fase d'execució de les instal·lacions i definitives en fase d'explotació de la central fotovoltaica.
- Descriure i valorar el cost del sistema de monitoratge de la instal·lació d'acord a les condicions del sistema de monitoratge.
- Redactar el Pla de Seguretat i Salut per a l'execució de la instal·lació solar fotovoltaica, que haurà de ser validat pel Coordinador de Seguretat i Salut nomenat per l'AMB.
- Generar la documentació necessària per a gestionar la sol·licitud del punt de connexió o punt de generació a l'empresa distribuïdora.
- Descriure i definir el punt de connexió a xarxa de la ISFV. Segons les especificacions donades per l'AMB i la companyia distribuïdora.
- Elaborar els plànols que siguin necessaris per a executar la instal·lació solar fotovoltaica.

Documentació complementària

Recopilar la documentació en suport físic i/o electrònic utilitzada per a l'elaboració dels informes previs i els documents tècnics de subministrament, que inclourà com a mínim:

- Fulls de camp amb les dades i observacions recollides a les visites a l'emplaçament.



- Recull fotogràfic dels emplaçaments i les seves particularitats.
- Plànols utilitzats per a la comprovació, amb les anotacions resultants.
- Relació de programes informàtics utilitzats.
- Controls de qualitat d'amidaments, càlculs i operacions realitzats per l'autor.
- Actes de les reunions celebrades.
- Informe de control i supervisió favorable redactat pel tècnic de seguiment i control assignat
- Tramitació de les autoritzacions necessàries

Fase de realització del subministrament i instal·lació

Execució del subministrament

Inclou les següents tasques:

- El transport i muntatge de la instal·lacions.
- Subministrament i instal·lació de tots els materials per al seu correcte funcionament, incloent petit material com cablejat, cargoleria, fusibles, magnetotèrmics, diferencials, etc.
- Subministrament i instal·lació dels elements de camp per a monitoritzar energèticament la instal·lació.
- Legalització, proves de posta en marxa i funcionament. Inclou totes les taxes i pagaments a realitzar amb les companyies de serveis i organismes.
- En general, tot el material i feines pròpies de la instal·lació de panells fotovoltaics, excepte la Direcció dels treballs d'instal·lació i la Direcció i Coordinació de Seguretat i Salut.

S'inclourà conjuntament amb els mòduls tot el cablejat entre mòduls, així com els esquemes de cablejat finalment executat. Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits segons la normativa vigent. Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat pel seu ús en intempèrie, a l'aire o soterrat d'acord amb la norma UNE 21123.

La caixa de connexions de les sèries de mòduls fotovoltaics tindrà un grau de protecció mínim IP65. Tots els cables d'entrada i sortida de la caixa estaran assegurats mecànicament i es



separaran físicament els cablejats interns corresponents als potencials positiu i negatiu, fixats també mecànicament.

Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del camp fotovoltaic, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors seccionadors, protectors contra sobretensions, etc.) per la desconexió, de forma independent de cadascuna de les sèries del camp fotovoltaic com a mínim en una ubicació pròxima a la generació, en cas de necessitat s'hauran de duplicar els elements de maniobra. En cas de presència de parallamps els protectors de sobretensions seran tipus I + II

Les mesures de seguretat i salut seran com a mínim les necessàries per donar resposta als requeriments que figuren a les fitxes descriptives de l'Annex I, l'adjudicatari serà l'encarregat de posar a disposició de l'execució del contracte altres mesures de seguretat no detallades com per exemple línies de vida de caràcter permanent, mesures de seguretat col·lectiva com baranes o noves escales fixes d'accés (amb retràctil segons necessitat) que s'instal·laran. L'accés mitjançant escales portàtils serà de caràcter excepcional, en punts que compleixin requisits molt concrets i requerirà l'aprovació de la DF i AMB.

Totes les mesures de seguretat i salut hauran de complir els requeriments establerts al document "Criteris tècnics de seguretat i salut en les Instal·lacions Fotovoltaïques" adjunt a aquest plec.

Durant l'execució dels diferents subministraments s'hauran d'emetre les certificacions de manera independent per cada una de les actuacions que realitzi. Les certificacions hauran de passar per la revisió i aprovació de la Direcció facultativa adscrita a cada actuació.

3.3. Seguiment i control dels treballs

La Direcció dels treballs d'instal·lacions serà l'encarregada de validar i acceptar aquesta documentació tècnica a excepció de la documentació relativa a la seguretat i salut dels treballs, d'acord amb els tècnics de l'AMB.

La gestió, el seguiment, el control i l'acceptació dels treballs de redacció dels documents tècnics, corresponen a l'AMB. Per poder dur a terme les tasques de seguiment i control, el personal tècnic adscrit al contracte i els tècnics de l'AMB tindran accés en qualsevol moment, a les dades i documents que l'adjudicatari estigui elaborant sigui quin sigui l'estat de desenvolupament en què es trobin. A aquests efectes, l'adjudicatari facilitarà la revisió dels treballs en curs als tècnics designats per l'AMB.

El personal tècnic adscrit de l'AMB, juntament amb l'adjudicatari, establiran en cada cas, i a l'inici dels treballs, el règim de reunions de treball a desenvolupar amb l'equip de redacció, així com el seu contingut.



A les reunions de seguiment i control, l'adjudicatari aportarà la documentació que s'hagi acordat amb la el personal tècnic adscrit de l'AMB, tenint cura que els documents i plànols de treball siguin comprensibles. Amb aquest objectiu, s'escolliran les escales de representació i colors més adients pels documents gràfics. L'adjudicatari portarà a les reunions esmentades un plànol de conjunt que doni idea de la solució global proposada.

Redactar els informes de seguiment i control del document tècnic de subministrament, fase de Subministrament, i documentació final.

3.4. Relació amb la Direcció dels treballs d'instal·lacions i Coordinació de Seguretat i Salut

El contractista, d'acord amb les indicacions del Coordinador de Seguretat i Salut i el seu propi criteri professional adoptarà totes les mesures necessàries amb la finalitat de garantir l'estricta compliment de la Llei 31/95 de 8 de novembre de prevenció de riscos laborals i qualsevol altre normativa que desenvolupi o sigui d'aplicació.

Durant el desenvolupament de l'execució de les instal·lacions, l'adjudicatari atindrà les seves obligacions contractuals generals i quantes ordres els siguin requerides per la Direcció dels treballs d'instal·lacions per a la bona fi de la mateixa, fins i tot aportaran plànols de la instal·lació executada proposades prèvies de materials i equips, els resultats dels mètodes i proves per comprovar el correcte funcionament de la instal·lació, assumiran i executaran les mesures reglamentàries que poguessin sobrevenir, etc. prèviament a la seva execució, per la conformitat de la Direcció dels treballs d'instal·lacions, entre altres.

Així mateix, l'adjudicatari podrà ser requerit per la Direcció dels treballs d'instal·lacions per la col·laboració en l'elaboració de la documentació tècnica, i en l'obtenció de les legalitzacions preceptives reglamentàries.

El Contractista elaborarà i presentarà, en el termini màxim de 15 dies abans de començar les tasques d'instal·lació tota la documentació que el Coordinador de Seguretat i Salut li requereixi per la seva aprovació.

La direcció tècnica de l'adjudicatari mantindrà permanentment informats a l'AMB, a la Direcció dels treballs d'instal·lacions i als seus representants de la marxa dels treballs, mantenint-se les reunions i visites tècniques que es creguin oportunes a criteri de l'AMB o de la Direcció dels treballs d'instal·lacions per prendre les decisions que corresponguin.



L'AMB, o la seva representació tècnica, podrà aturar qualsevol dels treballs en curs que no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes en la documentació definitiva de les instal·lacions.

L'adjudicatari resoldrà totes les qüestions tècniques sorgides tant a les visites prèvies com durant l'execució de les instal·lacions, sempre que no es modifiquin les condicions de subministrament del contracte.

3.5. Espai comú (carpeta compartida)

L'**Espai Comú** (EC) és una carpeta al núvol (OneDrive) a la que tenen accés el personal tècnic adscrit de l'AMB, l'instal·lador adjudicatari i la direcció dels treballs d'instal·lació. És un espai compartit, d'intercanvi de la documentació per facilitar el seguiment dels treballs.

Tenen accés a la carpeta el Responsable dels Treballs de l'AMB que té assignada l'actuació, l'instal·lador adjudicatari i la direcció dels treballs d'instal·lació. Totes les parts tenen accés d'edició a la carpeta. L'estructura de carpeta l'EC, així com els procediments per a actualitzar i fer el lliurament dels Documents, és la següent.

- L'AMB aportarà tota la documentació de treball a lliurar a l'adjudicatari a l'inici de la redacció.
- L'adjudicatari penjarà la documentació a lliurar durant les diferents fases de treball i avisarà mitjançant correu electrònic a l'AMB conforme s'ha actualitzat el contingut.
- Quedarà un registre de documents lliurats, així com un històric de versions.
- Els arxius s'anomenaran amb la data de lliurament i nom (AAAAMMDD_Nom Arxiu).

- Estructura de la Carpeta:
 - 1) Documentació AMB
 - 2) Lliuraments
 - a) Documentació recepció
 - i) Document tècnic de sub.
 - ii) Documentació administrativa
 - iii) Documentació tècnica
 - iv) Posta en marxa
 - v) Esquemes unifilars



- vi) Altres
 - b) Fotos
 - c) Planificació
-
- 3) Actes de reunió
 - 4) Control de qualitat
 - 5) Proposta de materials i fitxes tècniques
 - 6) Coordinació de seguretat i salut
 - 7) Documentació SIGQMA

3.6. Validacions de la documentació tècnica

El Document Tècnic de Subministrament serà sotmès a una revisió per part dels serveis tècnics de l'AMB per a la seva validació.

Un cop revisat, s'emetrà un Informe del Document Tècnic amb tres possibles resultats:

- A** Informe favorable
- B** Informe favorable amb esmenes
- C** Informe desfavorable

Procediment a seguir:

- En cas que la qualificació sigui **A**, s'emetrà un Informe d'acceptació del document.
- En cas que la qualificació sigui **B**, s'emetrà un Informe d'acceptació del document amb un llistat d'esmenes que es lliurarà al redactor del document. A tenir en compte de cara a la execució de la instal·lació.
- En cas que la qualificació sigui **C**, s'emetrà un Informe de revisió. En aquest cas el document es retornarà al redactor per a la correcció. Un cop corregit pel redactor es retornarà per a una posterior revisió fins l'obtenció de la qualificació B o A.

3.7. Documentació a facilitar per part de l'AMB



- Fitxa resum de les principals característiques de l'actuació

3.8. Documentació a lliurar per part de l'adjudicatari a l'AMB

Informe previ	<ul style="list-style-type: none"> – Lliurament en PDF del document, en format DIN A3/A4, a través de l'espai comú (EC). – Es podran demanar fins a dues còpies enquadernades en suport paper.
Document tècnic de subministrament	<ul style="list-style-type: none"> – Es podran demanar fins a dues còpies enquadernades en paper format DIN-A3. L'Adjudicatari consultarà a l'AMB, abans del lliurament definitiu, la necessitat, nombre concret i contingut documental dels exemplars paper. – Document tècnic de subministrament final signat i visat digitalment en PDF. – Document tècnic final en format editable, Word, Excel i DWG i altres arxius en format editable (Càlculs elèctrics i dimensionat, etc.).

3.9. Compliment de la Política de Qualitat i Medi Ambient

Atès que l'AMB té una Política de Qualitat i Medi Ambient enfocada a la millora de la gestió de les seves activitats i el respecte al medi ambient, cal que la redacció de la documentació tècnica de subministrament es faci segons les normes de qualitat i de medi ambient UNE-EN-ISO 9001:2000 i 14001:2004.

3.10. Afectacions.

L'adjudicatari ha de fer un estudi de l'estat de les instal·lacions que es veuran afectades per l'execució del subministrament .

Pel que fa als serveis públics afectats, l'adjudicatari ha de consultar, abans del començament de l'execució dels treballs a les entitats públiques i privades afectades sobre la localització exacta dels serveis existents i ha d'adoptar els processos constructius que evitin danys i no provoquin interferències, com també les mesures necessàries per efectuar el desviament i la reposició dels serveis que calgui per a l'execució de les instal·lacions. Els documents tècnics que fossin necessaris, com també l'aprovació per part de les entitats competents, són responsabilitat de l'adjudicatari.

3.11. Autoritzacions i llicències



L'adjudicatari és responsable d'obtenir totes les autoritzacions i llicències necessàries per a la realització del subministrament i instal·lació.

3.12. Planificació i ocupació de la via pública

L'adjudicatari emetrà un informe de visita prèvia a l'emplaçament per a la instal·lacions i proporcionarà a l'AMB la planificació del muntatge, on es detallaran les dates d'apilament del material en l'emplaçament, inici i acabament del muntatge.

L'adjudicatari es coordinarà amb els tècnics de cada ajuntament en cas de que sigui necessària l'ocupació de la via pública, aportant tota la informació que li sigui requerida, tant per els Serveis Tècnics de l'AMB com per els Serveis Tècnics Municipals.

3.13. Proves de posta en marxa i funcionament de la instal·lacions de les plaques solars

Si a la visita final de la instal·lacions l'AMB troba qualsevol disconformitat, l'instal·lador realitzarà les correccions necessàries sense cap cost per l'AMB.

Durant les últimes fases del muntatge i proves de funcionament, l'adjudicatari formarà al personal de l'AMB encarregat de la vigilància de les instal·lacions.

Abans de lliurar la instal·lacions, l'adjudicatari haurà realitzat les proves necessàries per assegurar-se que està correctament finalitzada, neta i rematada.

Les proves inclouran com a mínim els següents aspectes:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Proves d'arrencada i aturada en diversos instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.
- Proves dels equips de monitorització energètica de la instal·lació fotovoltaica.
- Vigilància diària durant el període d'un mes del correcte funcionament de la instal·lació solar fotovoltaica mitjançant el sistema de monitorització una vegada aquest estigui operatiu.

Els equips necessaris per a la mesura de la potència instal·lada, i en el seu cas, el càlcul de les pèrdues de radiació solars per ombres o qualsevol altra prova de comprovació de característiques i prestacions de les instal·lacions, corren a compte de l'adjudicatari.



3.14. Material i mitjans personals per a la legalització

Tot el material i mitjans personals necessaris per a dur a terme la legalització de la instal·lació (compra de comptadors instal·lació fotovoltaica, modificacions quadres, nous conjunts de protecció i mesura, taxes, butlletins, etc.) anirà a càrrec de l'adjudicatari. També anirà a càrrec de l'adjudicatari els possibles tràmits administratius que sol·licitin els ajuntaments receptors de les instal·lacions així com el pagament de les taxes corresponents.

L'adjudicatari serà el responsable de tota la legalització de la instal·lació, inclosa la documentació tècnica necessària per a la tramitació i la seva legalització efectiva, així com totes les taxes i pagaments derivats (estudis econòmics punt de connexió o generació de la distribuïdora, quotes extensió noves escomeses o ampliacions de potència en cas que fos necessari, modificació quadres, etc.). En aquest sentit l'adjudicatari serà l'encarregat de l'elaboració de tota la documentació As-Built necessària per la seva legalització.

Caldrà que tota la instal·lació s'adapti als requeriments dels RD d'autoconsum 15/2018 i 244/2019. Si en el moment de la legalització de la instal·lació els tràmits o la documentació a presentar es modifiquessin, aquesta s'haurà d'adaptar al que la normativa exigeixi en el moment de la legalització.

3.15. Gestor de residus

La gestió dels residus generats en les operacions de construcció aniran a càrrec de l'adjudicatari mitjançant un gestor de reciclatge homologat (autoritzat per l'Agència de Residus de Catalunya – ARC). L'adjudicatari està obligat a aportar els certificats emesos pel gestor i a adjuntar a els mateixos a la documentació "As built" a la finalització de la instal·lació solar fotovoltaica.



4. CARACTERÍSTIQUES MÍNIMES DEL EQUIPS

Caldrà aportar la fitxa tècnica dels principals equips que es proposen – mòduls fotovoltaics, inversor, estructura, - en especial es respectaran les següents característiques tècniques:

4.1. Mòduls fotovoltaics

La potència pic total de la instal·lació que s'ofereixi en cap cas pot ser inferior a la potència pic total de la instal·lació que figuri a les fitxes descriptives de les instal·lacions de l'Annex I. Característiques dels panells fotovoltaics:

- Eficiència mínima mòdul: 20,2%
- Rang de temperatura d'operació: -40°C a 85°C
- Tolerància positiva: 0/+5%
- Marcatge CE
- El fabricant dels mòduls ha d'estar inclòs en el llistat TIER-1 de qualsevol quadrimestre de l'any 2023 o 2024.
- Estructura alumini resistent a corrosió.
- Grau de protecció IP 65 o superior.
- Certificacions: IEC 61215, IEC 61730, IEC 62716 i IEC 61701.
- Garantia mínima de producte: 12 anys.
- Garantia mínima de producció de 25 anys.

4.2. Instal·lacions, estructures i components

La instal·lacions de connexió per a l'aprofitament dels excedents de producció de la instal·lacions solars fotovoltaiques a la xarxa elèctrica interior dels edificis es farà respectant el REBT i les seves ITC. S'entén com a xarxa interior de l'edifici aigües avall de la CGP de companyia.

Estructura i subjecció: l'estructura del camp fotovoltaic haurà d'oferir una mínim de 10 anys de garantia. Haurà d'estar certificada per un fabricant i s'hauran d'aportar càlculs que justifiquin la



seva resistència i el manteniment de la seva capacitat portant enfront del vent.

Cablejat: el cablejat exterior haurà de ser resistent als raigs UV i el cablejat interior haurà de ser lliure d'halògens i amb doble aïllament (1000V de protecció).

S'instal·laran proteccions elèctriques a les següents ubicacions:

- A la sortida del camp FV
- A l'entrada i sortida dels inversors
- A la interconnexió amb la xarxa interior de l'edifici.

4.3. Inversor

La potència nominal de la instal·lació no podrà ser inferior a la proposada a la proposada:

- Garantia mínima del fabricant de 10 anys
- Rendiment (eficiència) europeu: 96% o superiors
- Certificacions: EN 50524, IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 61683 i EN 50530.
- Si l'inversor s'ubica a l'exterior caldrà que incorpori els elements de protecció contra les inclemències climàtiques corresponents (protecció contra aigua i radiació solar).

4.4. Instal·lació sistema monitoratge i telegestió de les instal·lacions

Els adjudicataris seran els responsables del subministrament, la instal·lació i comunicació cablejada de tots els elements de camp que configurin la instal·lació de monitoratge. També es troben incloses dins de les tasques referents a la instal·lació del sistema de monitoratge el subministrament i instal·lació d'armaris per allotjar els equips de monitoratge o qualsevol altre element auxiliar que sigui necessari per a la instal·lació de monitoratge si així ho requereix la instal·lació. Si els armaris estan sotmesos total o parcialment a la radiació solar caldrà que aquests siguin ventilats. S'inclou dins d'aquestes tasques la posta en marxa, configuració i prova de les comunicacions de tots els elements de monitoratge i amb la plataforma de monitoratge designada per els tècnics de l'AMB. La tasca finalitzarà quan es verifiqui el correcte enviament de dades dels elements de monitorització a la plataforma web de monitoratge que actualment usa l'AMB, que és la plataforma d'SmartDataSystem. Per la realització d'aquestes tasques es comptarà amb l'assistència del proveïdor de la plataforma web de monitoratge que designi l'AMB. No s'inclou dins l'abast del contracte proveir la plataforma web de monitoratge.



Tots els elements de camp (analitzador de xarxes i captadors de radiació solar i temperatura exterior) hauran de disposar de comunicacions ModbusRTU sèrie sobre RS485. Per a cada instal·lació fotovoltaica inclosa en l'abast del contracte es subministrarà:

- Analitzador de xarxes bidireccional per a la monitorització del punt frontera, conjuntament amb els transformadors d'intensitat necessaris per a realitzar la mesura.
- Analitzador de xarxes bidireccional per a la monitorització de la producció d'energia fotovoltaica a la sortida del inversors, conjuntament amb els transformadors d'intensitat necessaris per a realitzar la mesura.
- Sensor meteorològic per a la mesura de la radiació solar incident i la temperatura exterior amb el seu corresponent sistema d'alimentació i connexió al concentrador de dades corresponent.
- RTU-DATALOGGER que permeti rebre totes les dades dels elements de camp i comunicar-les amb la plataforma per a l'explotació de les dades en remot a través d'aplicatiu web. La comunicació amb la plataforma es farà mitjançant targetes SIM i xarxa mòbil, per el que la passarel·la ha de permetre aquest tipus de comunicació o s'ha d'incorporar un mòdem per la comunicació amb targetes SIM i xarxa mòbil a la solució tècnica. El RTU-DATALOGGER és un terminal remot de captació de dades que recull la informació obtinguda del port de comunicació del elements de camp (Modbus-RTU). Aquest equip haurà de complir amb les característiques tècniques descrites al document adjunt a aquests plecs titulat "Especificacions tècniques monitoratge".
- La RTU tindrà una interfície de configuració amigable que permeti seleccionar les fonts de dades (senyors i dispositius), el protocol de comunicació per font de dades (Modbus-RTU) i les dades desitjades de cada font de dades.
- També tindrà capacitat per a configurar les dades de comunicació amb la instància Sentilo de la plataforma SmartDataSystem o similar, de seleccionar el component desitjat dins de la Sentilo i d'assignar els codis identificadors de cada sensor.
- La RTU tindrà també capacitat de datalogger per guardar dades històriques en la seva memòria.
- La RTU comptarà amb un Log d'esdeveniments per poder verificar en qualsevol moment el resultat de la recollida de les dades de camp i del seu enviament cap a la Sentilo i tindrà la capacitat de mostrar en temps real els valors recollits en camp per verificar la seva coherència.



- La solució proposada de RTU i mòdem operant amb comunicacions de dades mòbils ha de permetre l'enviament de dades del monitoratge.
- S'adjunta al plec de prescripcions tècniques el document "*Especificacions tècniques monitoratge*" que recull totes les especificacions que haurà de complir la solució de monitoratge proposada.

5. NORMATIVA TÈCNICA APLICABLE

El Contractista està obligat al compliment de la legislació vigent que per qualsevol concepte, durant el desenvolupament dels treballs, els sigui d'aplicació, encara que no expressament indicat en aquest Plec o en qualsevol altre document de caràcter contractual. En particular:

- És obligació de l'adjudicatari identificar la necessitat o no de subjectar-se al sistema d'intervenció administrativa per les activitats amb incidència ambiental que estableix la Llei 21/2013, de 11 de desembre, d'avaluació ambiental; la Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats, o la normativa municipal que reguli aquesta matèria i, si s'escau, al sistema d'avaluació d'impacte ambiental i/o responsabilitat ambiental. Quan no es tingui la certesa sobre l'obligatorietat de subjectar-s'hi, caldrà fer la consulta a l'òrgan ambiental corresponent.
- El subministrament, les instal·lacions i permisos del sistema solars fotovoltaic seran realitzats i tramitats per l'adjudicatari de conformitat amb el Reial Decret 15/2018, de 5 d'octubre i el Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril i del seu desenvolupament normatiu fent-se càrrec de les despeses que se'n derivin.
- Reglament Electrotècnic de baixa tensió (REBT) aprovat per Decret 842/2002, de 2 d'agost. Instruccions Tècniques Complementàries ITC BT 02, 03, 04, 05, 08, 10, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 30 i 40.
- Instrucció 7/2003 de 9 de setembre de la Direcció General i Mines sobre procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya.
- Decret 352/2001, de 18 de desembre, sobre el procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solars fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica.
- Reial decret 7/2006 de 23 de Juny pel qual s'adopten mesures urgents en el sector energètic.
- Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel què es regula la connexió a la xarxa



d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

- Reial decret Llei 9/2013 de 12 de juliol, pel qual s'adopten mesures urgents per garantir l'estabilitat financera del sistema elèctric.
- Llei 24/2013 de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial decret 413/2014 de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fons d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Codi Tècnic de l'Edificació vigent.
- Especificacions tècniques específiques de la companyia elèctrica distribuïdora (Vademècum ENDESA).

6. FINALITZACIÓ DELS TREBALLS D'INSTAL·LACIÓ I INICI DEL PERÍODE DE GARANTIA

De manera genèrica per a totes les instal·lacions solars fotovoltaïques objecte del contracte, es donarà per finalitzada la posada en marxa amb les corresponents verificacions i comprovacions per la recepció de la instal·lació solar fotovoltaica i entregada tota la documentació tècnica exigida per la Direcció de supervisió de la Instal·lació, a nivell enunciatiu però no exclusiu:

- Càlculs justificatius.
- Dossiers de garanties, certificats i fitxes tècniques dels materials instal·lats

S'hagi portat a terme:

- Retirada de tot el material sobrant
- Neteja de les zones ocupades i transport a l'abocador de tots els residus

Havent iniciat tots els tràmits tant tècnics com administratius per a la legalització de la instal·lació fins arribar a completar les següents tasques:

- Sol·licitud del punt de connexió a companyia
- Obtenir resposta del punt de connexió i acceptar
- Gestionar el contracte tècnic d'accés amb la distribuïdora, incloent la complementació dels formularis de companyia, tenir el certificat del instal·lador CIE.
- Passar una inspecció elèctrica BT fotovoltaica amb entitat de control autoritzada i obtenir l'acta favorable
- Tramitar i obtenir el RITSIC



- Sol·licitar i aconseguir l'autorització d'explotació definitiva (RAC)

Un cop comprovat el funcionament de la instal·lació solar fotovoltaica durant un mínim de 360 hores (que es comprovarà a través del sistema de monitoratge) i obtinguda la validació dels serveis tècnics de l'AMB i del Director/a dels treballs de supervisió de les instal·lacions, **es signarà l'Acta de posada en marxa de la instal·lació**. Així es procedirà per a totes les instal·lacions solars fotovoltaiques objecte del contracte.

En cas de que la normativa vigent modifiqui algun dels punts esmentats anteriorment, la legalització de les instal·lacions s'haurà d'adaptar a la normativa vigent al moment d'execució de les instal·lacions.

L'acta de posada en marxa de la instal·lació serà signada pel representant de l'empresa adjudicatària, per un representat tècnic de la Direcció dels treballs d'instal·lacions i per un representant tècnic de l'AMB.

7. MANTENIMENT

7.1. Manteniment durant el període de garantia de la instal·lació

Es realitzarà el manteniment durant els següents 12 mesos posteriors a la posada en marxa de la instal·lació ofert per l'adjudicatari, a comptar des de l'acta de posada en marxa de les instal·lacions fotovoltaïques.

Caldrà verificar setmanalment a través del sistema de monitoratge energètic l'estat de les instal·lacions, analitzant incidències i produccions de forma que, segons cada cas:

- Davant incidències que requereixin manteniment correctiu, s'emetran i gestionaran per a la seva ràpida resolució.
- Davant d'incidències repetitives, s'ajustaran els treballs de manteniment preventiu, es realitzaran les reparacions necessàries i, si cal, s'executaran garanties de productes per a la substitució d'equips. De les verificacions setmanals realitzades a través del sistema de monitoratge s'elaborarà un informe mensual de producció amb la determinació del funcionament de la planta solar fotovoltaica així com la memòria de les actuacions realitzades en aquell període sobre la instal·lació, en el cas d'existir.

El manteniment preventiu comptarà com a mínim amb una visita semestral a la instal·lació per a la revisió general de la instal·lació. Caldrà realitzar la reposició de materials consumibles i la correcció d'aquells subsistemes la fallada de la qual estigui estadísticament previst.

Les feines de manteniment correctiu es realitzaran quan l'AMB, l'ajuntament receptor o l'adjudicatari detectin alguna anomalia o quan el sistema de monitoratge indiqui algun problema de funcionament.

Resten incloses totes les visites que siguin necessàries a la instal·lació solar fotovoltaica en cas de que es detectin anomalies o problemes de funcionament.

7.2. Traspàs del manteniment de les instal·lacions

El contractista serà responsable de vetllar per un correcte traspàs de la gestió i manteniment de la instal·lació fotovoltaica, facilitant totes les dades d'operació i funcionament de la planta necessàries, a l'empresa responsable del manteniment un cop finalitzat el 1r any de funcionament. Per al traspàs de la gestió de la planta fotovoltaica es requerirà la presentació de la següent documentació per part de l'adjudicatari del lot:

1. Persones de contacte (nom, telèfon, correu electrònic, direcció postal) relacionats amb la instal·lació solar fotovoltaica (ISFV en endavant)
 - a) Promotor.
 - b) Direcció dels treballs d'instal·lació.
 - c) Instal·lador.
 - d) Persona contacte de l'edifici a on s'ubica la ISFV.
 - e) Proveïdors dels diferents equipaments instal·lats que conformen la ISFV.
2. Documentació tècnica.
 - f) Documentació As-Built. Actualització de la memòria, si escau, amb les dades reals instal·lades.
 - g) Plànols As-Built actualitzats.

Nota: La documentació haurà de portar signatura si és en format paper o signatura digital si és en format electrònic. La documentació de legalització de la instal·lació haurà de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

3. Documentació administrativa.
 - a) Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT (Original signat - 3 còpies en Format oficial DGEMSI o bé document digital signat)
 - b) Certificat de l'instal·lador (Original signat – 3 còpies Format oficial DGEMSI o bé document digital signat)
 - c) Formularis oficials de legalització (Original signat – 1 còpia Formats oficials DGEMSI)
 - d) Documentació corresponent a les trameses varies durant el procés d'execució davant Endesa Distribució Elèctrica, Direcció General d'Energia i Mines i Seguretat Industrial i aquella documentació legal relativa a la tramesa



- corresponent per la legalització de la ISFV davant l'Oficina de Gestió Empresarial o l'Organisme de Control Autoritzat. (Original – 1 còpia)
- e) Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut (Original signat – 1 còpia)
 - f) Certificat per titulat competent de l'increment de càrrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar (Original signat – 1 còpia)
 - g) Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable (Original signat – 1 còpia)
 - h) Document de cessió de garantia dels principals elements instal·lats i de la instal·lació (Original signat – 1 còpia)
 - i. Garantia de la instal·lació: Especificar durada de la garantia que entrarà en vigor des de la posada en marxa de la ISFV i procediment per exercir la garantia.
 - ii. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potència, controladors de càrrega, bateries, estructures, equips de monitoratge, equips de mesura homologats, mòdems de telemesura,...) data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia.
4. Documentació tècnica. Certificats emesos pels fabricants dels següents equips:
- a) Mòduls fotovoltaics.
 - b) Inversors de potència: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres.
 - c) Controladors de càrrega.
 - d) Bateries.
 - e) Estructura component del camp fotovoltaic.
 - f) Equips de monitoratge.
 - g) Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...).
 - h) Equips de mesura homologats: Documents de parametrització.
 - i) Altres: Displays, analitzadors de xarxa...
5. Documentació de posada en marxa:
- a) Certificat de comprovació i posta en marxa (Original – 1 còpia)
6. Documentació equips i ISFV
- a) Fitxes tècniques i manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat 5. Documentació tècnica



7. Pla de Manteniment i documentació relativa a la seguretat i salut
Es requereix una còpia a la instal·lació dels següents documents:

a) Esquema unifilar plastificat

A més de la documentació relacionada, també es realitzarà una inspecció de la ISFV prèvia al lliurament amb la presència de l'actual mantenidor i el futur mantenidor, on s'avaluï el funcionament de la ISFV, l'estat de conservació de la ISFV i es llistin les possibles deficiències detectades.

Fruit d'aquesta inspecció es formalitzarà un acta d'entrega de la ISFV on es verificarà que es compleixen tots els punts esmentats en aquest apartat a nivell documental així com l'estat de funcionament i conservació en el que es traspasa la ISFV.

El contractista serà responsable de vetllar per un correcte traspàs de la gestió de la planta, facilitant totes les dades d'operació i funcionament de la planta necessàries.

8. TERMINI D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

L'adjudicatari haurà de presentar en el termini màxim de 15 dies a comptar des de la comunicació de l'adjudicació un pla de treball detallat per a les feines incloses a l'abast del contracte

Es contempla un termini de 8 mesos de subministrament i 12 mesos en concepte de garantia i manteniment de la instal·lació que justifiquen la durada total de 20 mesos del contracte de cada Lot, segons el següent calendari:

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1r conjunt de 2 actuacions	R	R	T	I	I	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			
2n conjunt d'1 actuació		R	R	T	I	I	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
3r conjunt de 2 actuacions			R	R	T	I	I	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
Estudi prèvi i redacció de documentació tècnica	R																				
Tancament i validació de la documentació	T																				
Subministrament i Instal·lació	I																				
Període de Garantia i Manteniment de la Instal·lació	M																				

*Comprèn fins a un màxim de 2 actuacions simultànies.

- L'adjudicatari desenvoluparà en el pla de treball detallat inclòs en el Document Tècnic de Subministrament el calendari indicat, que haurà de garantir el següent termini màxim per a l'execució de les instal·lacions fotovoltaïques. Es preveu la finalització de la



Instal·lació de les 2 primeres actuacions als 6 mesos de la signatura del contracte.

- Finalització de la següent actuació als 7 mesos de la signatura del contracte.
- Finalització de les últimes actuacions als 8 mesos de la signatura del contracte.

El període de garantia i manteniment s'inicia per cada actuació de manera individual a partir de la data de l'acta de posada en marxa de la instal·lació signada per l'AMB.

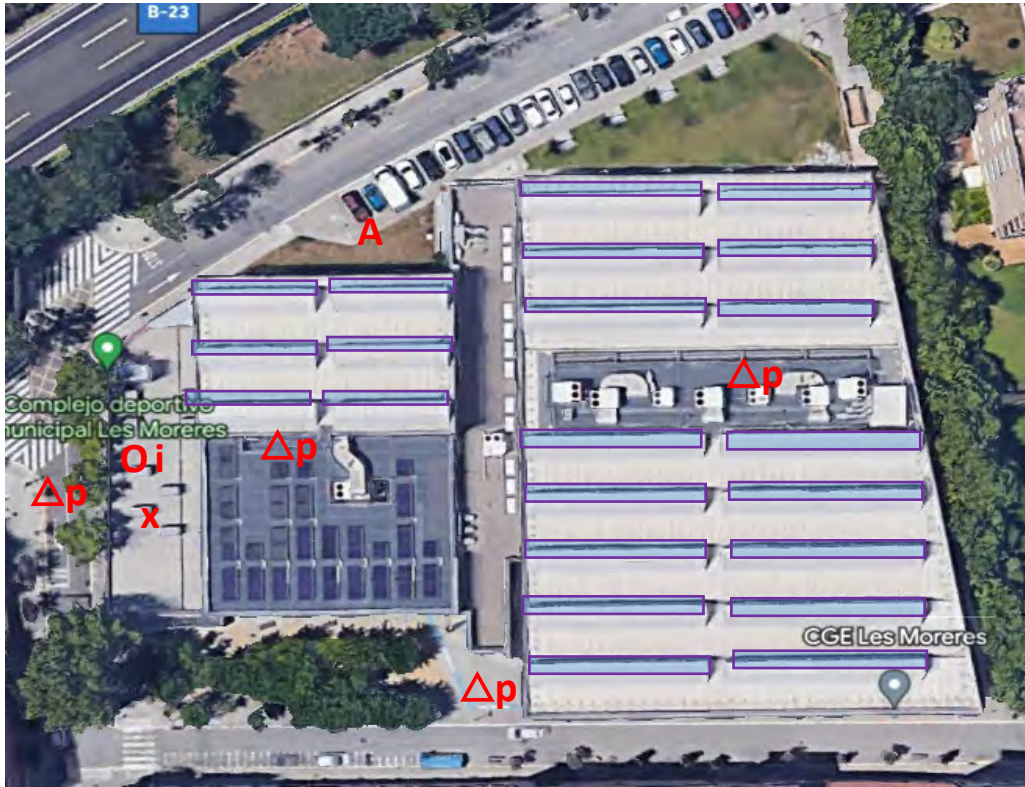
L'estudi previ i La redacció de la documentació tècnica de cada actuació haurà de realitzar-se prèviament a l'inici de cada actuació

ANNEX 1. FITXES DE LES ACTUACIONS



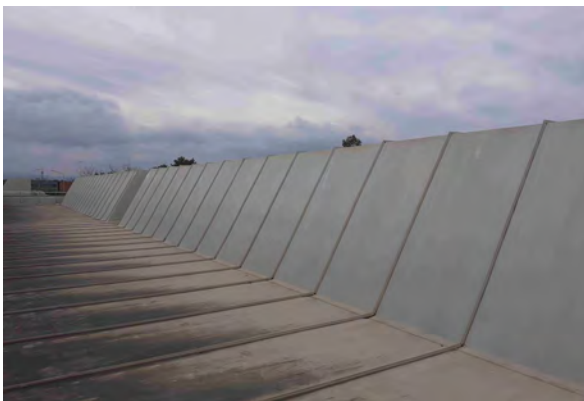
Instal·lació fotovoltaica: Poliesportiu municipal Les Moreres Plaça de les Moreres s/n Esplugues de Llobregat		
Potència mínima Camp FV	100	kWp
Potència estimada de l'inversor	90	kW
Superfície màxima del camp FV	700	m ²
Tipus d'instal·lació	Sud	
Accessibilitat a coberta	A peu: Hi ha escales per accedir a la coberta.	
	Necessitats especials de mitjans elevadors: Des del carrer de davant amb equip elevador.	
	Possible zona de descàrrega: En pati ubicat en la zona nord.	
Mesures de seguretat a la coberta	Hi ha baranes en el perímetre. Es prendran les mesures addicionals si s'escau segons les indicacions del mantenidor.	
Pressupost de licitació € IVA inclòs	133.185,00	€
Altres Aspectes a considerar		
Existència d'ombres o obstacles?	Fer estudi de les ombres que poden generar tots els elements de coberta, per exemple, els lluernaris.	
Observacions coberta	L'estat de la coberta és correcte, no es reporten problemes de filtracions. S'haurà de reparar qualsevol possible dany produït a la impermeabilització durant els treballs d'instal·lació.	
Observacions passos cablejat	Pels nous passos de cablejat es recomana utilitzar safata d'acer galvanitzat. Garantir la protecció UV del cablejat en coberta. En interior, utilitzar passos existents o instal·lar-ne de nous segons convingui.	
Possible ubicació inversors	S'haurà d'estudiar detingudament la millor ubicació, prioritzant-se sempre ubicacions en interior si és viable.	
Monitoratge i telegestió	Comptatge generació fotovoltaica i consums elèctrics. Monitorització de variables ambientals necessàries com pot ser la radiació, temperatura ambient. Accés a plataforma matriu de l'inversor.	
Escomesa: Ubicació i protecció	L'escomesa existent de l'edifici es troba a l'entrada del pàrquing. -	
QGBT: Ubicació i protecció	Al pàrquing. - 1250A	
Modalitat de Connexió a xarxa	Modalitat d'autoconsum compartit amb compensació d'excedents.	
Observacions	La instal·lació dels panells solars ha de ser molt curosa per no fer malbé la tel·la impermeabilitzant. En cas d'afectar la impermeabilització durant els treballs d'instal·lació de la planta fotovoltaica, s'hauran de reparar. Es pot considerar el carenat per instal·lar més panells solars. Els lluernaris estan fets d'estructura de fusta. S'haurà de preveure la modificació i/o nova instal·lació de les escomeses de l'edifici per realitzar la connexió a xarxa incloent el nou conjunt de mesura.	





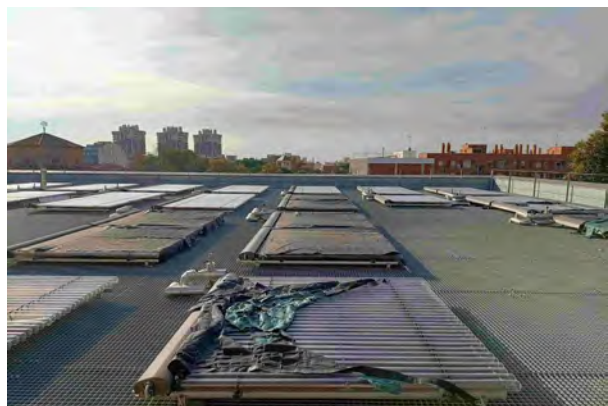
x	Escomesa
O	QGBT
△p	Accessos persones
△m	Possible accessos materials
A	Possible zona descàrrega
□	Sala Calderes
i	Possible ubicació equip inversor
	Cobertes a ocupar

Coberta A





Coberta B



Comptadors pàrquing i edifici, auxiliars i generals

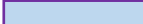


Instal·lació fotovoltaica: Poliesportiu municipal Can Vidalet Carrer dels Cedres, 78 Esplugues de Llobregat		
Potència mínima Camp FV	70	kWp
Potència estimada de l'inversor	60	kW
Superfície màxima del camp FV	690	m ²
Tipus d'instal·lació	Est - Oest	
Accessibilitat a coberta	A peu: A través escala de gat existent.	
	Necessitats especials de mitjans elevadors: Des de zona perimetral.	
	Possible zona de descàrrega: En zona perimetral. Considerar que quedi sota vigilància.	
Mesures de seguretat a la coberta	Es requerirà la instal·lació de barana perimetral. S'haurà d'instal·lar un retràctil a l'escala d'accés.	
Pressupost de licitació € IVA inclòs	104.920,67	€

Altres Aspectes a considerar	
Existència d'ombres o obstacles?	Aparentment no hi ha elements que produeixin ombres significatives.
Observacions coberta	La coberta és bastant nova, té menys de 5 anys i l'impermeabilització està en bon estat. S'haurà de reparar els possibles danys generats durant la instal·lació.
Observacions passos cablejat	El cablejat CC discorrerà per la coberta fins les caixes de connexions dins de safata d'acer galvanitzat garantint protecció UV. En cas de ser possible el cablejat CA discorrerà en safata existent fins a connexió a xarxa.
Possible ubicació inversors	Al costat de l'inversor existent en sala tècnica.
Monitoratge i telegestió	Comptatge generació fotovoltaica i consums elèctrics. Monitorització de variables ambientals necessàries com pot ser la radiació, temperatura ambient. Accés a plataforma matriu de l'inversor.
Escomesa: Ubicació i protecció	En armari exterior accessible des de façana. - 250 A
QGBT: Ubicació i protecció	En sala tècnica de BT - 600 A
Modalitat de Connexió a xarxa	Modalitat d'autoconsum compartit amb compensació d'excedents.





x	Escomesa
O	QGBT
Δp	Accessos persones
Δm	Possible accessos materials
A	Possible zona descàrrega
□	Sala Calderes
i	Possible ubicació equip inversor
	Cobertes a ocupar

Cobertes disponibles





Inversor camp FV Existent



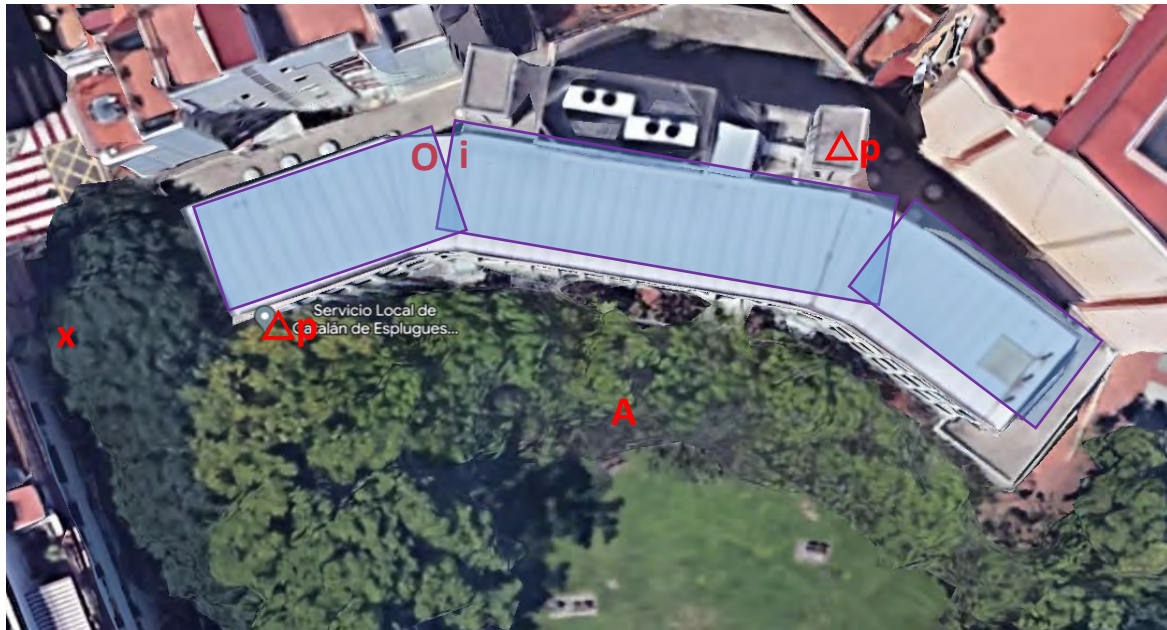
Quadres i equips de protecció




Instal·lació fotovoltaica: Centre municipal Puig Coca		
Petit Parc de l'Amistat, C, s/n		Esplugues de Llobregat
Potència mínima Camp FV	53	kWp
Potència estimada de l'inversor	50	kW
Superfície màxima del camp FV	400	m ²
Tipus d'instal·lació	Sud	
Accessibilitat a coberta	A peu: Hi ha escales d'accés fins la terrassa superior.	
	Necessitats especials de mitjans elevadors: Els mitjans elevadors s'hauran d'ubicar al parc de davant del centre.	
	Possible zona de descàrrega: Hauria de ser al carrer, ja que a coberta no hi ha espai. S'haurà de considerar vigilància.	
Mesures de seguretat a la coberta	Hi ha línia de vida permanent. S'haurà de contemplar possibles modificacions o instal·lacions.	
Pressupost de licitació € IVA inclòs	80.000,00	€

Altres Aspectes a considerar	
Existència d'ombres o obstacles?	Aparentment no hi ha elements que produeixin ombres significatives.
Observacions coberta	No es reporten problemes de filtracions. S'haurà de garantir el bon estat de la impermeabilització de la coberta un cop finalitzades les tasques d'instal·lació de la planta fotovoltaica.
Observacions passos cablejat	En la coberta, utilitzar safata d'acer galvanitzat. Garantir la protecció UV del cablejat en coberta. En interior, utilitzar passos existents o instal·lar-ne de nous segons convingui.
Possible ubicació inversors	A cada planta hi ha una sala amb un subquadre. L'inversor es podria ubicar en aquesta sala ubicada en l'última planta.
Monitoratge i telegestió	Comptatge generació fotovoltaica i consums elèctrics. Monitorització de variables ambientals necessàries com pot ser la radiació, temperatura ambient. Accés a plataforma matriu de l'inversor.
Escomesa: Ubicació i protecció	En armari exterior accessible des de façana. - 320 A
QGBT: Ubicació i protecció	Ubicat a la planta baixa. - 400 A
Modalitat de Connexió a xarxa	Modalitat d'autoconsum compartit amb compensació d'excedents.





x	Escomesa
O	QGBT
Δp	Accessos persones
Δm	Possible accessos materials
A	Possible zona descàrrega
□	Sala Calderes
i	Possible ubicació equip inversor
	Cobertes a ocupar

Cobertes disponibles

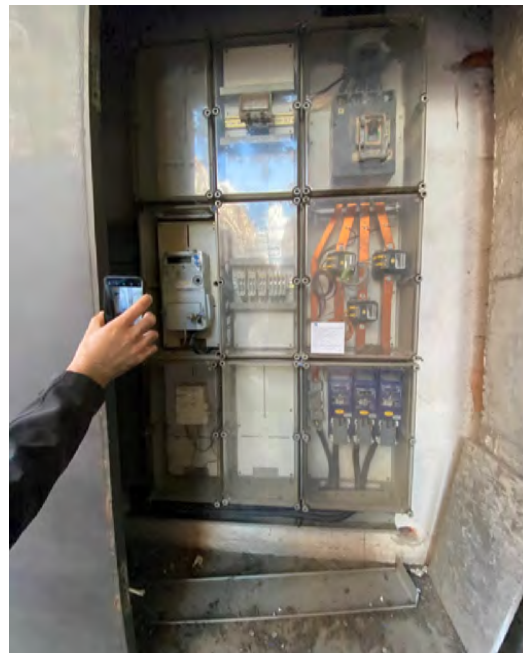




Accés a coberta



Quadres elèctrics i escomesa




Instal·lació fotovoltaica: Escola Folch i Torres Carrer de Sant Antoni M ^a Claret, 13 Esplugues de Llobregat		
Potència mínima Camp FV	51	kWp
Potència estimada de l'inversor	50	kW
Superfície màxima del camp FV	350	m ²
Tipus d'instal·lació	Est - Oest	
Accessibilitat a coberta	A peu: Hi ha un accés no adequat a través d'escales. Pero no en tots els trams	
	Necessitats especials de mitjans elevadors: Els mitjans elevadors s'haurien d'ubicar en el pati de l'escola.	
	Possible zona de descàrrega: Possibles ubicar aplecs al pati de l'escola.	
Mesures de seguretat a la coberta	S'haurà de dotar la coberta de noves escales de gat amb retràctil. S'haurà de dotar la coberta de barana perimetral.	
Pressupost de licitació € IVA inclòs	76.281,00	€

Altres Aspectes a considerar	
Existència d'ombres o obstacles?	Tenir en compte obstacles del mateix edifici que puguin generar ombres.
Observacions coberta	La coberta en general es troba en bon estat, s'haurà de contemplar la possibilitat de realitzar petites reparacions puntuals de les impermeabilitzacions abans i reparar els possibles danys causats per l'obra.
Observacions passos cablejat	El cablejat CC anirà dins de tub corrugat o en safata per la coberta i baixarà per façana fins la ubicació de l'inversor. El recorregut del cablejat CA fins al QGBT anirà instal·lat en safata.
Possible ubicació inversors	Preferentment en Sala tècnica al mateix edifici. Es pot contempla la possibilitat de posar-lo en exterior a les proximitats de les escales d'accés.
Monitoratge i telegestió	Comptatge generació fotovoltaica i consums elèctrics. Monitorització de variables ambientals necessàries com pot ser la radiació, temperatura ambient. Accés a plataforma matriu de l'inversor.
Escomesa: Ubicació i protecció	En sala tècnica a l'edifici principal - 80 A
QGBT: Ubicació i protecció	En sala tècnica a l'edifici principal - 63 A
Modalitat de Connexió a xarxa	Modalitat d'autoconsum compartit amb compensació d'excedents





x	Escomesa
O	QGBT
△p	Accessos persones
△m	Possible accessos materials
A	Possible zona descàrrega
□	Sala Calderes
i	Possible ubicació equip inversor
	Cobertes a ocupar

Cobertes existents



Accessos cobertes i zones exteriors



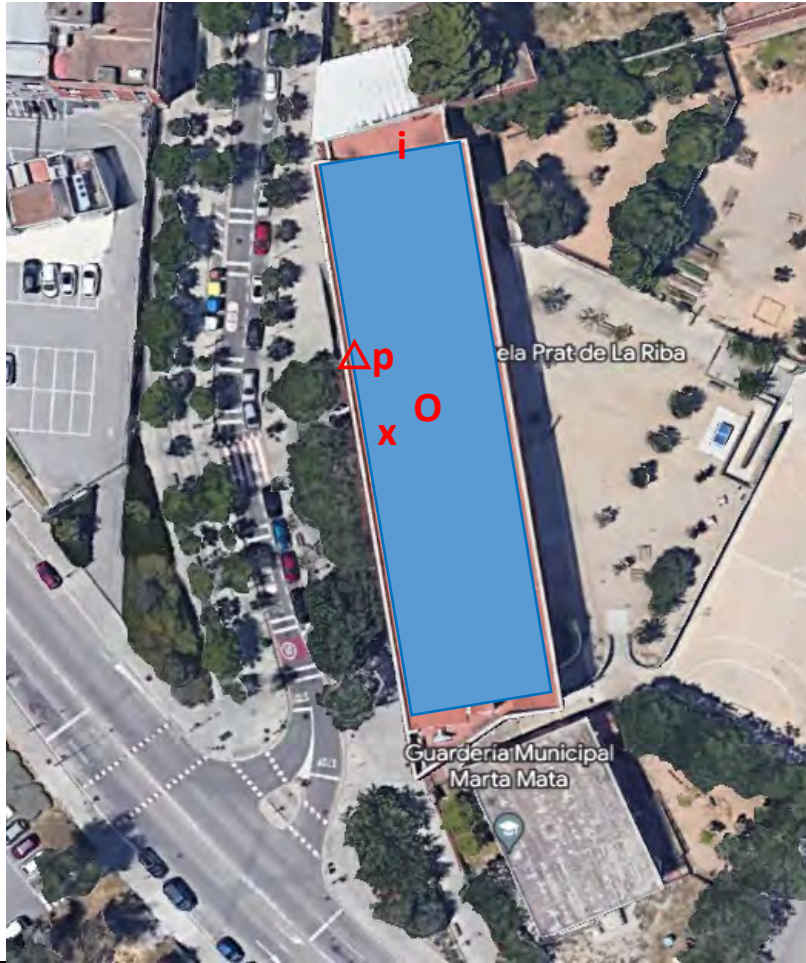
Escomesa i QGBT




Instal·lació fotovoltaica: Escola Prat de la Riba Carrer de Josep Anselm Clavé, 103, 105 Esplugues de Llobregat		
Potència mínima Camp FV	63	kWp
Potència estimada de l'inversor	60	kW
Superfície màxima del camp FV	420	m ²
Tipus d'instal·lació	Est - Oest	
Accessibilitat a coberta	A peu: Hi ha accés a través d'escales	
	Necessitats especials de mitjans elevadors: Els mitjans elevadors s'haurien d'ubicar en el pati de l'escola o al carrer.	
	Possible zona de descàrrega: En pati exterior o en el carrer d'entrada a l'escola, però se n'hauria de garantir la vigilància.	
Mesures de seguretat a la coberta	Necessitat d'instal·lació de línia de vida permanent o bé valortar barana perimetral. P	
Pressupost de licitació € IVA inclòs	91.499,98	€

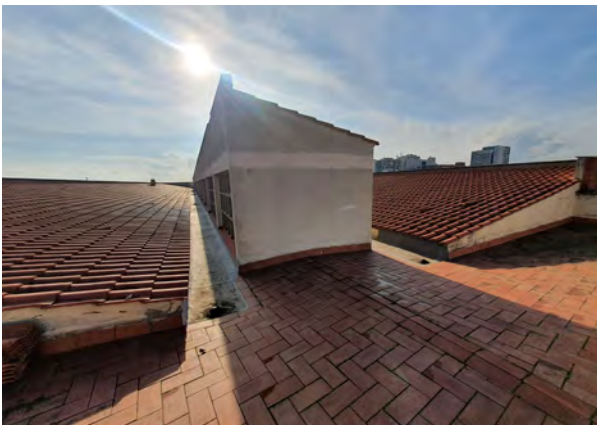
Altres Aspectes a considerar	
Existència d'ombres o obstacles?	Tenir en compte ombres que pot generar algun volum del mateix edifici en coberta.
Observacions coberta	La coberta es troba en bon estat. S'hauran de substituir les teules trencades durant el procés d'instal·lació.
Observacions passos cablejat	El cablejat CC anirà dins de tub corrugat o en safata per la coberta i baixarà per façana fins la ubicació de l'inversor. El recorregut del cablejat CA fins al QGBT anirà instal·lat en safata.
Possible ubicació inversors	Preferentment en Sala tècnica al mateix edifici. Es pot contempla la possibilitat de posar-lo en el punt on es troba l'escala d'accés.
Monitoratge i telegestió	Comptatge generació fotovoltaica i consums elèctrics. Monitorització de variables ambientals necessàries com pot ser la radiació, temperatura ambient. Accés a plataforma matriu de l'inversor.
Escomesa: Ubicació i protecció	Comptador en sala tècnica a l'edifici principal, CGP en Façana exterior - 80 A
QGBT: Ubicació i protecció	En sala tècnica a l'edifici principal - 100 A
Modalitat de Connexió a xarxa	Modalitat d'autoconsum compartit amb compensació d'excedents





x	Escomesa
O	QGBT
Δp	Accessos persones
Δm	Possible accessos materials
A	Possible zona descàrrega
□	Sala Calderes
i	Possible ubicació equip inversor
	Cobertes a ocupar

Cobertes existents





Escomesa, quadres i accesos



ANNEX 2. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES I CRITERIS SIS

2a Especificacions tècniques de Monitoratge

2b Criteris de les ISFV



2a Especificacions tècniques de Monitoratge



ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE MONITORITZACIÓ

Requeriments del sistema de monitorització i configuració dels senyals a monitoritzar

Índex

1. Exposició de motius	2
2. Arquitectura del sistema actual	3
3. Integració amb els elements de camp	4
3.1. La RTU datalogger / Gateway	4
3.2. Protocols de comunicació entre elements de camp y RTU.....	4
3.3. Comunicació entre RTU datalogger / Gateway y SENTILO.....	4
3.4. SENTILO.....	5
3.5. PLATAFORMA DE VISUALITZACIÓ.....	8
ANEX I – Especificacions sobre les comunicacions entre la RTU-Datalogger i SENTILO	9
1.1 Contextualització.....	9
1.2 Especificacions sobre el tipus d’informació que es publica en la SENTILO-SMARTDATASYSTEM.....	10
(consolidació de les dades)	10
1.3 Informació per a l'integrador/usuari sobre com crear, assignar i relacionar els noms dels sensors entre la plataforma SmartDataSystem i la RTU datalogger.....	16
1.4 Codificació dels components a la plataforma Sentilo del SmartDataSystem	17
1.5 Codificació dels sensors a la plataforma Sentilo del SmartDataSystem	18
1.6 Informació horària.....	23

1. Exposició de motius

L'elevat nombre d'equipaments que cal monitoritzar fa necessària la participació de diferents empreses subministradores d'equips de mesura i monitorització energètica.

Per tal d'evitar que les diferents tecnologies aplicades per cada subministrador de monitorització, impliquin una manca d'homogeneïtzació en l'accés i el tractament de les dades mesurades i llegides, l'EQUIP TÈCNIC DE LA PLATAFORMA SMARTDATASYSTEM sol·licita a cadascun d'ells la **integració de les dades obtinguts mitjançant els seus equips a la plataforma de monitorització energètica d'edificis i instal·lacions de producció energètica actualment existent i en funcionament SMARTDATASYSTEM (www.smartdatasystem.es)**

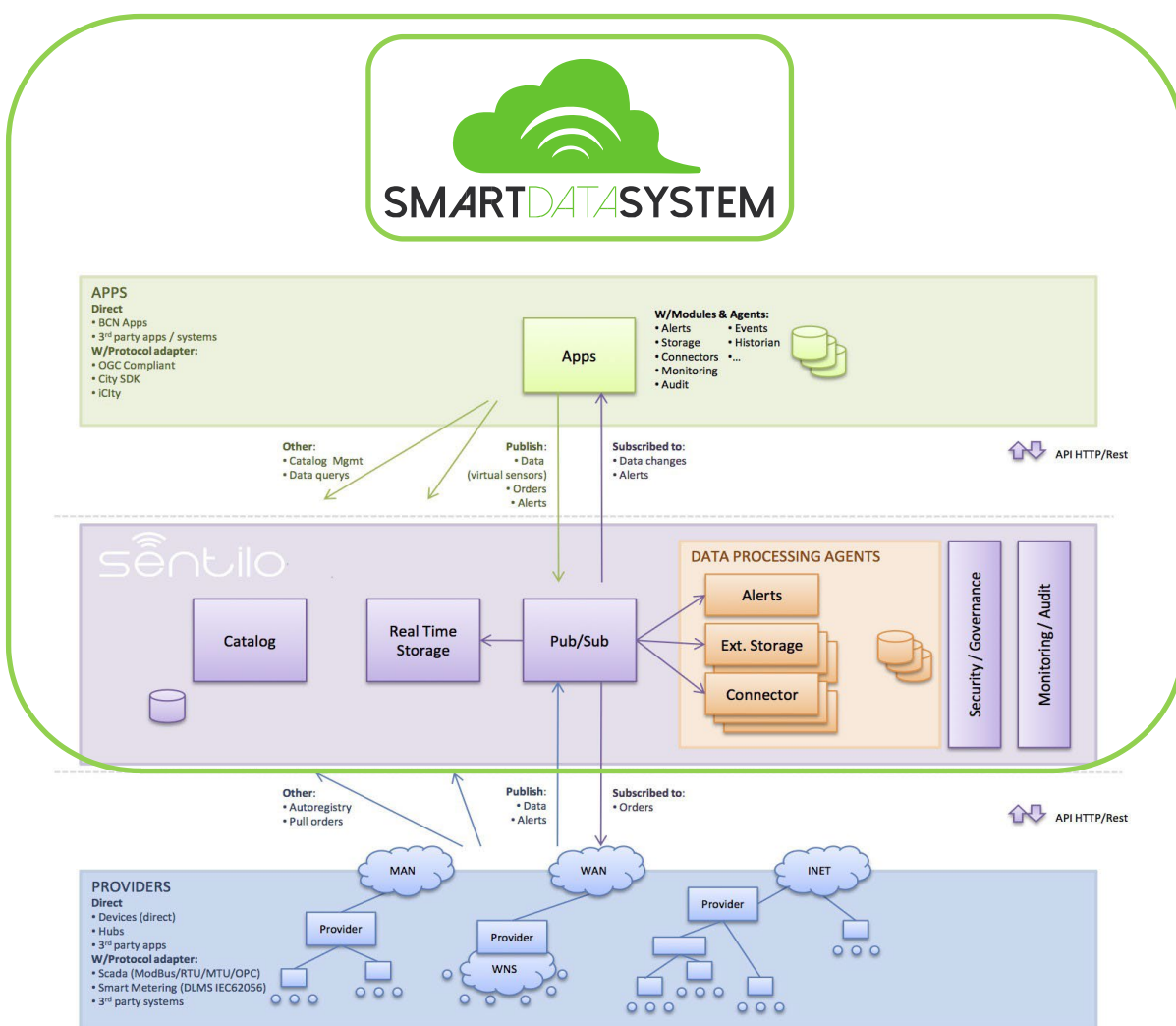
Aquesta eina de centralització i visualització de dades permet la recollida de totes les dades de consum registrades als edificis i equipaments monitoritzats, independentment de la marca i model dels equips de compatibilitat i monitorització instal·lats en cadascun d'ells sempre que el que s'ha instal·lat. ajusteu als requeriments que estableix aquest document.



2. Arquitectura del sistema actual

L'arquitectura del sistema actual es basa en sistemes de comptabilitat i monitorització amb un **equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger)**, en endavant RTU o RTU Datalogger, a cadascun dels edificis objecte de monitorització.

Les dades adquirides i emmagatzemades a la RTU s'enviaran a través d'un Gateway a la plataforma **Sentilo – SmartDataSystem** (d'ara endavant SENTILO) que és la peça arquitectònica que separa les aplicacions que es desenvolupin per explotar la informació «generada» per la capa de sensors distribuïts i que recullen i transmeten aquesta informació.



La informació adquirida per la SENTILO és emmagatzemada en un servidor propietat de SMARTDATASYSTEM. El sistema és completament obert i escalable tant verticalment com horitzontalment.

El SMARTDATASYSTEM compta amb un sistema de gestió de dades que permet **visualitzar dades i elaborar informes via WEB**. A aquest sistema de gestió i visualització de dades s'accedeix des



de diferents nivells i perfils d'usuari, per tal que cada usuari pugui visualitzar una determinada informació segons el perfil.

3. Integració amb els elements de camp

3.1. La RTU datalogger / Gateway

El sistema local de concentració de dades (RTU) rep i emmagatzema les dades provinents de:

- Qualsevol font de dades amb capacitat per extreure la informació dels sensors que tingui connectats.

Perquè la comunicació sigui més fiable, els sensors es comunicaran preferiblement **mitjançant un cable** amb la RTU Datalogger.

Aquest sistema ha de disposar de memòria incorporada i comptarà amb el sistema de comunicació que comporti el cost més baix de manteniment, però sense perdre prestacions de connexió ni de lectura remota. A la combinació de capacitats per rebre, emmagatzemar i publicar les dades l'anomenarem **Gateway**.

Especificacions de la consolidació de dades

A continuació s'especifiquen les alternatives de consolidació de dades per a les quals es podran acollir els integradors.

Les dades que el sistema ha de recollir de manera unificada són de dos tipus:

- Informació en temps real de senyals de camp. Per a cada senyal i amb una periodicitat de 15 minuts, enviareu una mostra juntament amb l'instant de recollida. La freqüència de les dades per a un senyal amb informació en temps real pot ser inferior a aquesta periodicitat de 15 minuts fins a arribar a 1 minut.
- Informació històrica dels senyals recollits. Dels senyals analògics (temperatures, cabals, potències, etc.) i comptadors (energia, volums, etc.) es registrarà, amb una periodicitat quart-horària, enviant diversos registres sumatoris del que ha succeït en aquest període. Aquest sumatori inclourà els valors mitjana, el màxim i el mínim.

3.2. Protocols de comunicació entre elements de camp y RTU

Els sistemes proposats necessiten que disposin de la possibilitat de comunicar a través de diferents protocols de comunicació. Si bé el nombre de protocols actuals dins del mercat és molt ampli, cal que com a mínim es comuniqui de manera nativa (inclòs el programari de base del dispositiu) amb el protocol Modbus RTU/TCP i el protocol IEC 870-5-102.

3.3. Comunicació entre RTU datalogger / Gateway y SENTILO

En qualsevol cas, la infraestructura de dades no ha de dependre exclusivament de la possibilitat de la connexió a internet a l'hora d'emmagatzemar les dades al Servidor de Dades remot. La RTU ha

de realitzar la funció de Datalogger, emmagatzemant les dades i servir-les al Servidor de Dades remot.

La descripció del protocol de comunicació entre la RTU i SENTIL es pot consultar a la web <http://www.sentilo.io/wordpress/> dins de l'apartat de suport.

De forma general les comunicacions entre les RTUs i la SENTIL es faran mitjançant serveis web i transmetent les dades en format JSON. Són les RTUs les que inicien les comunicacions quan tenen dades per transmetre o en els intervals periòdics de transmissió i no és la SENTIL la que les consulta. Les RTUs, per tant, hauran de tenir la capacitat maquinari i programari necessària per realitzar de forma autònoma aquestes comunicacions i en el cas que no estigui actiu el canal de comunicacions, fer de datalogger per enviar les dades emmagatzemades tan aviat com les comunicacions quedin restablertes. S'haurà de demostrar mitjançant desconexió forçada de les comunicacions que la funció de datalogger i recuperació de dades funciona correctament.

3.4. SENTILO

SENTILO és la peça d'arquitectura de la plataforma SMARTDATASYSTEM que aïlla la pròpia aplicació de plataforma de monitorització, de la capa de sensors desplegats per recollir i publicar aquesta informació.

El principal objectiu de la plataforma SENTILO és abaratir costos de desplegaments i manteniment de sensors a l'hora d'abaratir costos de desenvolupament d'aplicacions consumidores de dades procedents de sensors.

SENTILO permet aconseguir els beneficis següents:

- Aïllar (desacoblar) els sensors i actuadors de les aplicacions que els fan servir, permetent canviar els uns i els altres sense haver de tocar res més.
- Trencar les regles funcionals, escapant de la dependència de proveïdors i de la proliferació de sistemes aïllats que moltes vegades es despleguen fins i tot per a un mateix servei.
- Facilitar la compartició de dades d'un sensor entre diferents aplicacions trencant el concepte de propietat.
- Disposar d'una sèrie de serveis comuns que necessitin totes les aplicacions sense que calgui desenvolupar-les independentment. Catàleg de sensors/actuadors, monitorització, Qualitat de Servei, Homogeneïtzació lèxica, sintàctica i semàntica.
- Incorporar traduccions de protocols entre sensors/actuadors i aplicacions.
- Assegurar que el catàleg dels sensors/actuadors, el nucli fonamental del sistema de gestió i manteniment d'equips al carrer, està complet.

L'enviament de dades dels sensors es fa a través de mecanismes PUSH. És a dir, que les dades vagin des dels sensors cap a SENTILO i des d'allà cap a les aplicacions per així reduir els mecanismes tipus PULL on les aplicacions demanen periòdicament les dades als sensors i que dificulten garantir el creixement i escalabilitat de la plataforma.

3.4.1. API REST SENTILO

L'API oberta tipus REST que ofereix SENTIL utilitza els conceptes de terminologia REST següents:

- Recursos: elements d'informació del sistema.
- Identificadors: nom únic que identifica un recurs.
- Representacions: Format de les dades intercanviades.
- Operadors: Accions que es poden fer sobre un recurs.
- Codis de resposta: indica el resultat de l'operació.

3.4.1.1. Recursos

Són elements d'informació del sistema que en el cas de SENTIL són:

- Sensor: element de maquinari o programari amb la capacitat de generar una observació (dada)
- Component: es correspon amb un element de maquinari o programari, amb localització geoespacial (fixa o mòbil) que pot estar format per 1 o N sensors.
- Proveïdor: entitat que representa una agrupació de components i que permet les comunicacions amb SENTIL d'enviar dades i rebre ordres.
- Aplicació client/Mòdul: entitat que consumeix les dades processades per la plataforma.

Les accions que es poden fer són:

Aplicacions/mòduls:

- Es registren a la plataforma, però sempre des de administració.
- Envien ordres a proveïdors/sensors (servei order).
- Recuperen dades de proveïdors/sensors (servei data)
- Se subscriuen a esdeveniments del sistema (servei subscriu)

Proveïdors/sensors:

- Es registren a la plataforma (servei catàleg).
- Se subscriuen a esdeveniments del sistema (servei subscriu).

Els sensors i els components de la plataforma tenen una tipologia associada.

3.4.1.2. Identificadores

Nom únic que identifica un recurs al sistema que en el cas de SENTIL, es faran servir URLs (Uniform Resource Locator).

El format general serà el següent:

```
http://<sentilo_smartdatasystem:port>/<servei>/<event>/<id_provider>/<id_sensor>/<valor>?<parametre>=<valor>
```

Format per a les parts següents:

- Protocol de comunicació: HTTP o HTTPS.
- Servidor: Domini del servidor de SENTIL.
- Port: Port definit per a les comunicacions.
- Servei: Catàleg, data, order, etc.
- Esdeveniment: Esdeveniment associat (només per a subscripcions)
- Proveïdor: Identificador del proveïdor del servei.
- Sensor: Identificador del sensor a la plataforma. • Valor: valor directe per a operacions simples.
- Paràmetres: Paràmetres de la petició. Opcional.

3.4.1.3.Representacions

El format de dades suportat per SENTIL és JSON.

Format JSON

Exemple de dades en format JSON:

```
{“observations”:[{“value”：“12.3”,“timestamp”：“17/01/2017T12:34:45”}]}
```

3.4.1.4. Operadors

Els operadors de la plataforma són mètodes del protocol HTTP.

En general, el funcionament associat als operadors usats per SENTIL és:

- **GET**: Sol·licitar informació.
- **PUT**: Actualitza dades.

La plataforma discriminarà l'acció que es vol fer a partir del mètode usat i del servei, proveïdor o sensor identificat a la seva URL invocada.

3.4.1.5.Codis de resposta

La resposta a una trucada a la plataforma es vehicula amb els codis d'estat HTTP.

A la web de Sentilo i en concret a l'apartat de Community –Documentation –API docs (<http://www.sentilo.io/xwiki/bin/view/APIDocs/WebHome>) es pot trobar informació més detallada sobre l'API que inclou exemples concrets d'ús.

SEGURETAT SENTILO – SMARTDATASYSTEM

La plataforma SENTIL valida qualsevol petició que rep el sistema seguint la terminologia AAA (Authentication, Authorization, Accounting):

- **Autenticació:** Identificant qui fa la petició.
 - **Autorització:** Validant que podeu fer l'acció sol·licitada sobre el recurs associat.
 - **Traçabilitat:** Registrant l'acció i qui l'ha fet.
- Per garantir-ho, la plataforma utilitza un mecanisme d'autenticació basat en tokens (TokenBasedAuthentication).

L'enviament del token es fa afegint a la petició una capçalera HTTP amb la clau IDENTITY_KEY

Per a cada petició rebuda, la plataforma realitza les accions següents:

- Identificar el peticionari mitjançant la capçalera HTTP.
- Comprovar que el recurs sobre el qual es vol fer l'acció existeix.
- Comprovar que podeu fer l'acció que sol·liciteu sobre el recurs.
- Validar si el canal s'adequa a la petició (HTTP/HTTPS).
- Registrar l'acció realitzada.

3.5. PLATAFORMA DE VISUALITZACIÓ

Les dades enviades a SENTIL es registren remotament al servidor de dades connectat a Internet.

Aquest servidor conté una aplicació Web (Plataforma de monitoratge SMARTDATASYSTEM) mitjançant la qual es poden visualitzar totes les dades en temps real i en format històric.

Característiques de l'aplicació web:

- Visualitzar en temps real els valors dels sensors.
- Consultes històriques de les dades registrades.
- Generació de gràfiques d'històriques de l'evolució de totes les dades emmagatzemades.
- Gestió, consulta i generació dels informes setmanals, mensuals i anuals dels consums de la instal·lació.
- Exportació de totes les dades emmagatzemades a formats Excel o CSV. Es podrà definir el rang de dades entre les quals es generarà aquesta exportació.
- Discriminació de la informació mostrada depenent del tipus d'usuari.

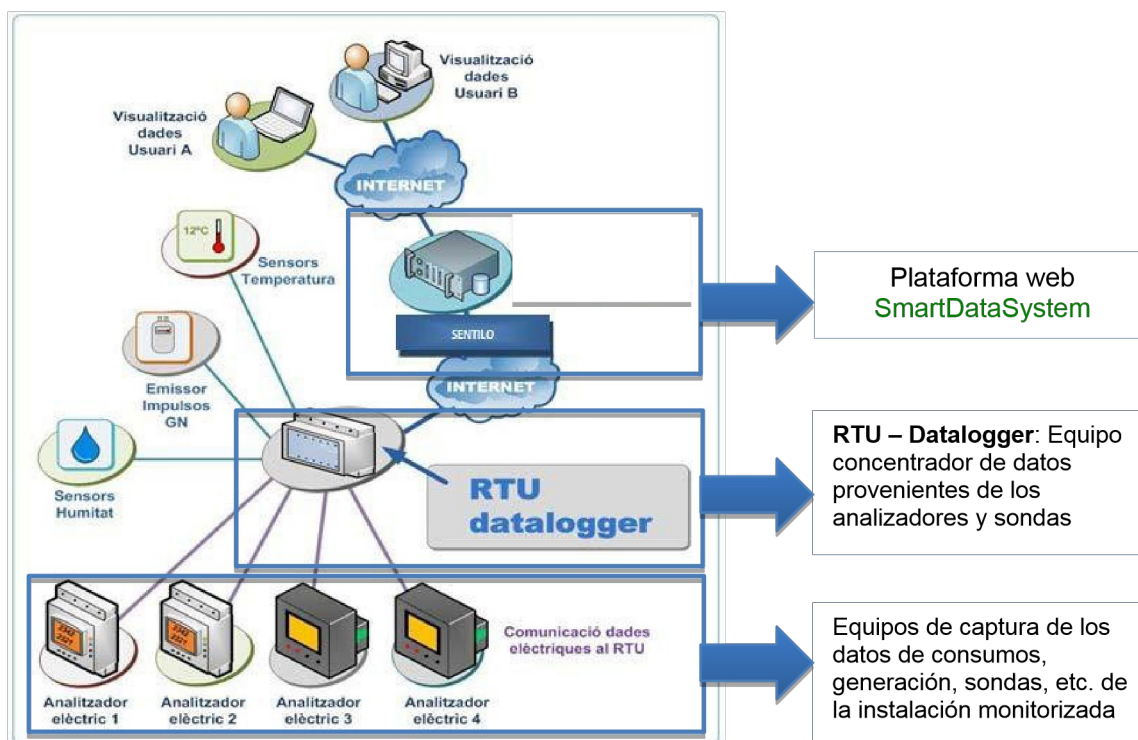


ANEX I – Especificacions sobre les comunicacions entre la RTU-Datalogger i SENTILO

1.1 Contextualització

Aquest Annex detalla com s'efectua la comunicació entre les instal·lacions i la plataforma SMARTDATASYSTEM.

A general l'arquitectura del sistema es descriu a continuació:



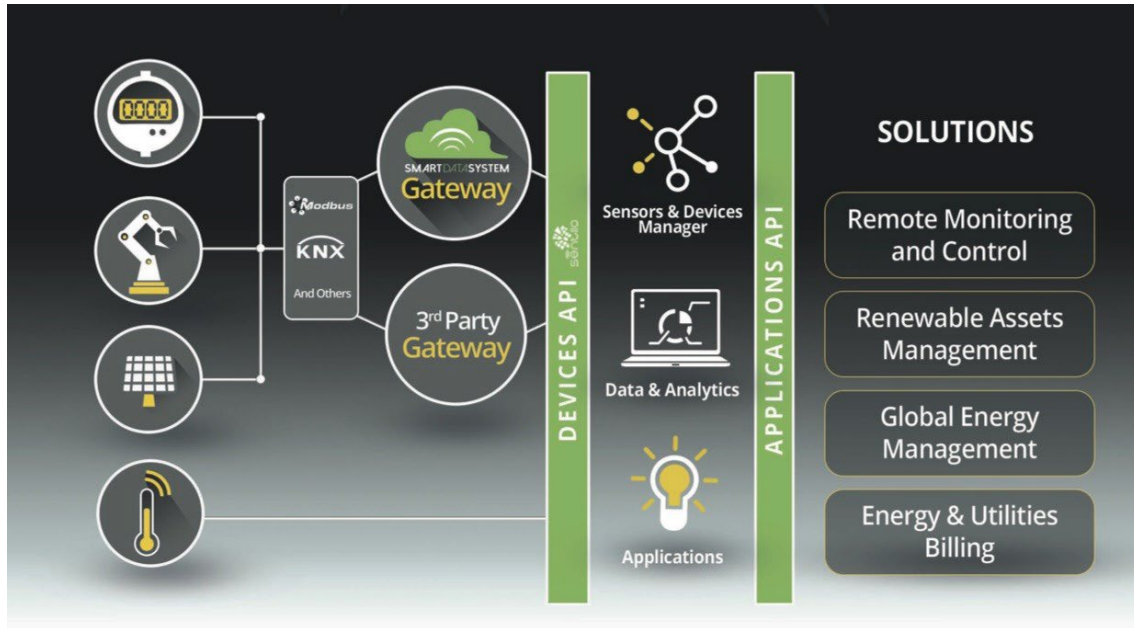
El portal de monitoratge **SmartDataSystem** s'alimenta de les dades que hi ha emmagatzemades a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM, la qual s'alimenta a través de l'API de Sentilo que hi ha com a porta d'entrada de les dades que es publiquen.

Per tant, perquè es puguin monitoritzar les instal·lacions a la plataforma **SmartDataSystem**, les dades s'hauran d'enviar cap a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM com a primer pas.

Serà el portal de monitorització **SmartDataSystem** la que donarà les eines necessàries per crear nous components i sensors i configurar totes les propietats dels sensors i donarà també totes les eines de visualització i anàlisi de les dades per donar coherència i millorar la comprensió de les dades que es reben de cada instal·lació.

El portal de monitoratge **SmartDataSystem** també compta amb solucions verticals que s'adapten ràpidament a les principals necessitats de monitorització.





El tipus de comunicació és asíncrona. Això vol dir que les instal·lacions tindran els mitjans necessaris per publicar les dades cap a l'API de Sentilo de l'SmartDataSystem de manera autònoma sense esperar una petició o senyal perquè comencin a enviar les dades.

El format d'enviament de dades és JSON. Es pot revisar la documentació descrita més endavant en aquest annex, on es detallen les particularitats de la publicació de dades de les instal·lacions.

Per poder ampliar el coneixement amb més documentació relativa a la publicació de les dades, es pot revisar la pàgina web següent: <http://www.sentilo.io> on s'expliquen amb més detall les diferents API que conté la plataforma SmartDataSystem per poder publicar-les.

1.2 Especificacions sobre el tipus d'informació que es publica en la SENTILO-SMARTDATASYSTEM (consolidació de les dades)

La freqüència de l'adquisició de dades dependrà directament de la variabilitat de la propietat física observada. Les comunicacions amb la plataforma poden ser molt lentes, depenent del canal que es faci servir.

Un dels requeriments de la plataforma de monitoratge és que els equips que fan l'adquisició local de dades tindran la capacitat de tractar la informació i consolidar-la abans de fer-ne la publicació.

1. Informació en temps real: Per a cada sensor (voltatge, temperatura, intensitat, etc.) de cada instrument (sonda de temperatura, analitzador de xarxes, etc.) es publica amb una periodicitat determinada amb el valor últim llegit juntament amb el seu timestamp .

2. Informació tractada/consolidada: La velocitat d'adquisició de dades pot ser molt més ràpida que la de publicació d'informació. De totes les mostres adquirides, només interessa un resum de la seva evolució a cada període de consulta.

Per tant:

- A) D'una propietat física volem poder conèixer:
 - a. El valor mitjà



- b. El valor màxim
- c. El valor mínim
- d. El nombre de mostres adquirides
- e. La durada del període d'adquisició

B) D'un sensor del tipus comptador volem poder conèixer:

- a. El valor absolut del comptador
- b. El valor diferencia del valor absolut del comptador entre mostres
- c. El valor a l'inici del període d'adquisició
- d. El valor al final del període d'adquisició
- e. El nombre de mostres adquirides
- f. La durada del període d'adquisició

Per poder enviar per a cada magnitud física o comptador dades en temps real i dades consolidades amb freqüències diferents es crearan dos sensors, un per a cada tipus de dada.

El criteri a seguir serà publicar sempre la informació en el format següent:

- Dades simples o RT (Real Time)

A continuació es descriu com es consoliden i publiquen les dades a la plataforma SENTILO – SMARTDATASYSTEM.

• **Enviament de dades en temps real (RT – Real Time).**

Si per exemple es vol publicar a SENTIL la lectura real cada 2 minuts, (la freqüència final dependrà de les comunicacions disponibles a la instal·lació), llavors un exemple de trucada on volem publicar les dades que recull un sensor de temperatura en aquest mateix instant seria la següent:

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor

amb body:

```
{“observations”: [{"value":“11.2”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

• **Enviament de dades consolidades (HV-RT – Historical Value – Real Time)**

La granularitat històrica que normalment cal és quart-horària, és a dir, que els resums d'informació són quart-horaris.

La consolidació de les dades es durà a terme a la RTU abans de fer la publicació de les dades cap a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM.

Un exemple d'una dada del tipus HV (Historical Value) corresponent a una propietat física d'un sensor de temperatura que durant 15 minuts ha registrat les dades següents a la RTU:

timestamp	Sensor_Value	MAX	MIN
09/10/2016T09:00:00	11.20		11.20
09/10/2016T09:01:00	11.34		
09/10/2016T09:02:00	11.39		
09/10/2016T09:03:00	11.40		
09/10/2016T09:04:00	11.68		
09/10/2016T09:05:00	12.05		
09/10/2016T09:06:00	12.00		
09/10/2016T09:07:00	12.30	12.30	
09/10/2016T09:08:00	12.12		
09/10/2016T09:09:00	11.90		
09/10/2016T09:10:00	11.85		
09/10/2016T09:11:00	11.75		
09/10/2016T09:12:00	11.60		
09/10/2016T09:13:00	11.80		
09/10/2016T09:14:00	12.00		
	11.76	AVG	

Valor mitjana :

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_provider/RT_ID_sensor_AVG

amb body:

```
{“observations”: [{"value”:“11.76”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

Valor màxim :

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_provider/RT_ID_sensor_MAX

amb body:

```
{“observations”: [{"value”:“12.3”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

Valor mínim:

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_provider/RT_ID_sensor_MIN

amb body:

```
{“observations”: [{"value”:“11.2”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```



Com a criteri general, per cada magnitud física es publicarà el valor mitjà.

Enviament de dades consolidades (MV-RT – Meter Value – Real Time)

Aquest tipus de dades consolidades només es fan servir per publicar les dades d'un sensor del tipus comptador.

La granularitat històrica que normalment cal és quart-horària, és a dir, que els resums d'informació són quart-horaris.

La consolidació de les dades es durà a terme a la RTU abans de fer la publicació de les dades cap a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM.

Com a criteri general, per cada lectura de comptador es farà la publicació de dues dades relatives al comptador, que són:

- o El valor absolut del comptador (RT_ABS)
- o El valor diferencia del valor absolut del comptador entre mostres (RT_DIFF)

Publicació de la dada "Valor Absolut del Comptador"

Aquest mètode consisteix a tractar el sensor del tipus comptador com un sensor del tipus RT i **fer una publicació del darrer registre adquirit a la RTU dins del període quart horari.**

Un exemple per a una dada del tipus RT_ABS (Real Time – Absolute) corresponent a un sensor del tipus comptador que durant 15 minuts ha registrat les dades següents a la RTU:

timestamp	Sensor_Meter_Value	
09/10/2016T09:00:00	1150	RT_ABS
09/10/2016T09:01:00	1150	
09/10/2016T09:02:00	1150	
09/10/2016T09:03:00	1150	
09/10/2016T09:04:00	1160	
09/10/2016T09:05:00	1180	
09/10/2016T09:06:00	1200	
09/10/2016T09:07:00	1210	
09/10/2016T09:08:00	1220	
09/10/2016T09:09:00	1230	
09/10/2016T09:10:00	1240	
09/10/2016T09:11:00	1260	
09/10/2016T09:12:00	1270	
09/10/2016T09:13:00	1270	
09/10/2016T09:14:00	1270	
09/10/2016T09:15:00	1275	RT_ABS



09/10/2016T09:16:00	1280	
09/10/2016T09:17:00	1285	
09/10/2016T09:18:00	1290	
09/10/2016T09:19:00	1300	
09/10/2016T09:20:00	1300	
09/10/2016T09:21:00	1305	
09/10/2016T09:22:00	1315	
09/10/2016T09:23:00	1330	
09/10/2016T09:24:00	1340	
09/10/2016T09:25:00	1350	
09/10/2016T09:26:00	1360	
09/10/2016T09:27:00	1360	
09/10/2016T09:28:00	1370	
09/10/2016T09:29:00	1380	
09/10/2016T09:30:00	1400	RT_ABS

Publicació de les dades de l'exemple com a Valor Absolut del Comptador

(1)

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor_ABS

amb body:

```
{“observations”: [{"value":“1150”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

(2)

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor_ABS

amb body:

```
{“observations”: [{"value":“1275”,“timestamp”:“09/10/2016T09:15:00”}]}
```

(3)

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor_ABS

amb body:

```
{“observations”: [{"value":“1400”,“timestamp”:“09/10/2016T09:30:00”}]}
```

Publicació del da to “Valor Diferència del Comptador”

Aquest mètode consisteix a consolidar les lectures del sensor del tipus comptador, tractar-les a la RTU i **publicar el valor diferència entre l'últim valor llegit del comptador i el valor inicial del comptador dins del període quart-horari.**



Com a dada de partida, s'assumeix que la dada resultant d'un sensor del tipus comptador és un valor creixent en el temps, que només pot ser igual o superior al valor llegit en el període de lectura anterior.

Un exemple d'una dada del tipus RT_DIFF (Real Time – Difference) corresponent a un sensor del tipus comptador que durant 15 minuts ha registrat les dades següents a la RTU:

timestamp	Sensor_Meter_Value	
09/10/2016T09:00:00	1150	first
09/10/2016T09:01:00	1150	
09/10/2016T09:02:00	1150	
09/10/2016T09:03:00	1150	
09/10/2016T09:04:00	1160	
09/10/2016T09:05:00	1180	
09/10/2016T09:06:00	1200	
09/10/2016T09:07:00	1210	
09/10/2016T09:08:00	1220	
09/10/2016T09:09:00	1230	
09/10/2016T09:10:00	1240	
09/10/2016T09:11:00	1260	
09/10/2016T09:12:00	1270	
09/10/2016T09:13:00	1270	
09/10/2016T09:14:00	1270	
09/10/2016T09:15:00	1275	last
	125	diff

Publicació de les dades de l'exemple com a Valor Diferència del comptador.

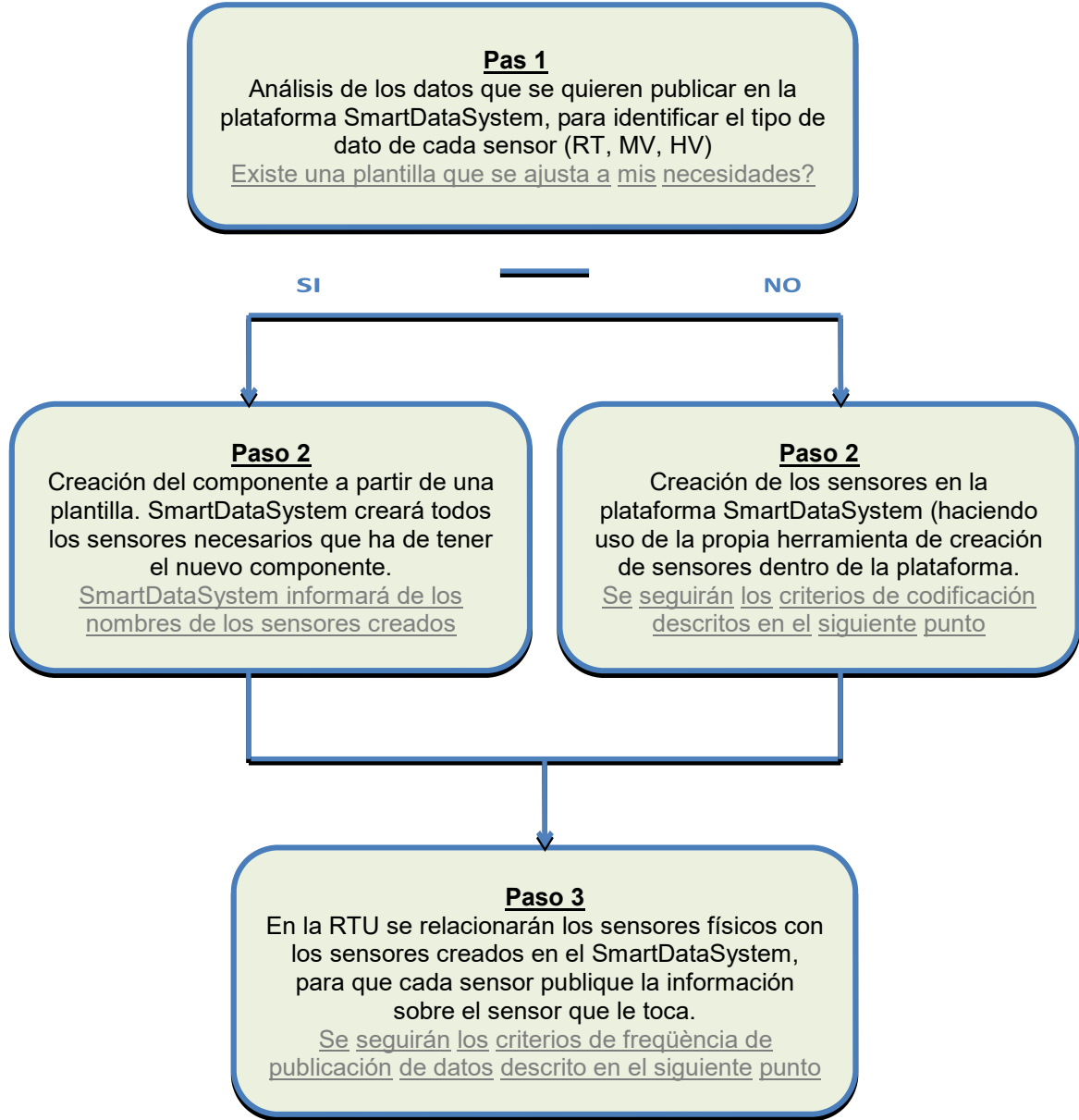
PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor_DIFF

amb body:

```
{“observations”: [{"value":“125”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```



1.3 Informació per a l'integrador/usuari sobre com crear, assignar i relacionar els noms dels sensors entre la plataforma SmartDataSystem i la RTU datalogger



PUIG ESTEBAN, Francesc (1 de 1)
Tècnica superior arquitecte PSA 2
Data signatura: 24/05/2024 8:53:45
PKSH57DD73BD9462B916816707BD7A380CC1290146F



1.4 Codificació dels components a la plataforma Sentilo del SmartDataSystem

Els codis de component han de ser únics a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM. El format de la codificació és el següent:

XXXXXXXXXXXXX_EEEEE

On:

- XXXXXXXXXXXXXXXX_ és un codi alfanumèric que representa l'adreça MAC de la RTU que publica les dades cap a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM.
- EEEEE és un codi alfanumèric que assigna l'usuari en el moment de crear el component a la plataforma de monitoratge SmartDataSystem. Aquest codi permet a l'usuari portar una codificació correcta dels components en el cas que tingui més d'un component. Es recomana que la codificació EEEEE sigui una cadena alfanumèrica (es recomana fins a 6 caràcters, encara que podria ser més llarga).

1.5 Codificació dels sensors a la plataforma Sentilo del SmartDataSystem

La codificació dels sensors permet, de manera àgil, identificar:

- La instal·lació a la qual pertany
- El tipus de dada que porta
- El sensor que representa

Aquesta codificació és una cadena de text alfanumèrica més el caràcter “_” (guió baix o underscore) que es fa servir per separar cada part de la codificació del sensor. El format és el següent:

- XXXXXXXXXXXX_TD_CP_TAG

On:

- XXXXXXXXXXXX_ és un codi alfanumèric que representa l'adreça MAC de l'RTU que publica les dades cap a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM.
- TD és un codi que indica el tipus de dades a publicar. Aquesta part només podrà tenir el valor següent:
 - o RT: Quan la informació publicada és un valor en temps real.
- CP és una cadena alfanumèrica amb el codi de component. Com a recomanació, aquest prendrà el següent valor segons el cas:
 - o CIA per referir-se a la lectura del comptador de companyia o ES1 per referir-se a un comptador de connexió de servei.
 - o PL per referir-se a un comptador que mesura el general per planta o CL1 per referir-se a un comptador del quadre general de Clima o IL1 per referir-se a un comptador del quadre general d'Il·luminació o FO1 per referir-se a un comptador del quadre general de Força o LF1 per referir-se a un comptador del quadre general d'Il·luminació i Força o GAS1 per referir-se a un comptador de presa de Gas o DHF1 per referir-se a un comptador de Subministrament de xarxa de calor (fred) o DHC1 per referir-se a un comptador de Subministrament de xarxa de calor (calor) o SI1 per referir-se a una sonda interior o SE1 per referir-se a una sonda exterior o FV per referir-se a una instal·lació fotovoltaica o FVEVCS per referir-se a una instal·lació fotolínara
 - o EVCS per referir-se a una estació de recàrrega de vehicles elèctrics o STS1 per referir-se a una instal·lació solar tèrmica

En cas que hi hagi més d'un comptador s'incrementarà el número. Així, per exemple, si hi ha dues escomeses s'enumerarà: ES1 i ES2, etc.

- TAG és identificador del sensor.

Analitzador de xarxes

A continuació es mostra una proposta dels TAGs que es poden declarar per a un analitzador de xarxes ("network_analyzer") per a l'escomesa 1 (ES1). (Només es declararan els sensors que siguin necessaris).

En aquest exemple es farà servir com a codi d'instal·lació el número 9A9A9A9A9A9A.
9A9A9A9A9A RT ES1 TENSF1 MAX ("V") resum en un període de la tensió max. de la fase 1

- 9A9A9A9A9A RT ES1 TENSF1_MIN ("V") resum en un període de la tensió min. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1 TENSF1_AVG ("V") resum en un període de la tensió avg. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1_INTF1 ("A") la intensitat de la fase 1 en temps real
- 9A9A9A9A9A RT ES1_INTF1_MAX ("A") resumen en un període de la intensitat max. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1_INTF1_MIN ("A") resumen en un període de la intensitat min. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1_INTF1_AVG ("A") resumen en un període de la intensitat avg. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PACTIVA1 ("KW") la potencia activa de la fase 1 en temps real
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PACTIVA1_MAX ("KW") resumen en un període de la potencia max. activa de la fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PACTIVA1_MIN ("KW") resumen en un període de la potencia min. activa de la fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PACTIVA1_AVG ("KW") resumen en un període de la potencia avg. activa de la fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PREACT1 ("Kvar") la potencia reactiva de la fase 1 en temps real
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PREACT1_MAX ("Kvar") resumen en un període de la potencia reactiva max. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PREACT1_MIN ("Kvar") resumen en un període de la potencia reactiva min. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PREACT1_AVG ("Kvar") resumen en un període de la potencia reactiva avg. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1_FPOT1 ("cosphi") pl factor de potencia fase 1 en temps real
- 9A9A9A9A9A RT ES1_FPOT1_MAX ("cosphi") resumen en un període del factor de potencia max. fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1_FPOT1_MIN ("cosphi") resumen en un període del factor de potencia min. fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1_FPOT1_AVG ("cosphi") resumen en un període del factor de potencia avg. fase 1
- 9A9A9A9A9A RT ES1_TENSF2 ("V") la tensió de la fase 2 en temps real
(.... mateix criteri para los sensores de la Fase 2)
- 9A9A9A9A9A RT ES1_TENSF3 ("V") la tensió de la fase 3 en temps real
(.... mateix criteri para los sensores de la Fase 3)
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PACTIVA_IMPORT ("KW_sys") la potencia activa trifàsica en temps real
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PACTIVA_IMPORT_MAX ("KW_sys ") resumen en un període de la potencia activa max. trifàsica
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PACTIVA_IMPORT_MIN ("KW_sys ") resumen en un període de la potencia activa min. trifàsica
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PACTIVA_IMPORT_AVG ("KW_sys ") resumen en un període de la potencia activa avg. trifàsica
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PREACT_IMPORT ("Kvar_sys") la potencia reactiva trifàsica en temps real
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PREACT_IMPORT_MAX ("Kvar_sys") resumen en un període de la potencia reactiva max. trifàsica
- 9A9A9A9A9A RT ES1_PREACT_IMPORT_MIN ("Kvar_sys") resumen en un període de la potencia reactiva min. trifàsica



- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT_IMPORT_AVG ("Kvar_sys") resum en un període de la potència reactiva avg. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT ("cosphi") factor de potència trifàsica en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT_MAX ("cosphi") resum en un període del factor de potència max. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT_MIN ("cosphi") resum en un període del factor de potència min. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT_AVG ("cosphi") resum en un període del factor de potència avg. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") per la energia activa total en temps real (valor absolut)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") resum en un període de la energia activa total (diferència)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EREACTC_IMPORT_ABS ("kWhr") per la energia reactiva capacitiva total en temps real (valor absolut)
- 9A9A9A9A9A_MV_ES1_EREACTC_IMPORT_DIFF ("kWhr") resum en un període de la energia reactiva capacitiva total (diferència)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EREACTL_IMPORT_ABS ("kWhr") per la energia reactiva inductiva total en temps real (valor absolut)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EREACTL_IMPORT_DIFF ("kWhr") resum en un període de la energia reactiva inductiva total (diferència)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EACTIVA_EXPORT_ABS ("kWh") per la energia activa exportada total en temps real (valor absolut)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EACTIVA_EXPORT_DIFF ("kWh") resum en un període de la energia activa exportada total (diferència)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_INT ("A") la intensitat trifàsica en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_INT_MAX ("A") resum en un període de la intensitat max. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_INT_MIN ("A") resum en un període de la intensitat min. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_INT_AVG ("A") resum en un període de la intensitat avg. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FREQ ("Hz") per la freqüència en temps real
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_FREQ_MAX ("Hz") resum en un període de la freqüència max.
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_FREQ_MIN ("Hz") resum en un període de la freqüència min.
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_FREQ_AVG ("Hz") resum en un període de la freqüència avg.

Escomesa de Gas

A continuació es mostra una proposta de TAGs que es poden declarar per a un comptador de connexió de servei de GAS (GAS1).

En aquest exemple es farà servir com a codi d'instal·lació el número 9A9A9A9A9A.

- 9A9A9A9A9A_RT_GAS1_VGAS_ABS ("gas_volume") volum de gas en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_GAS1_VGAS_DIFF ("gas_volume") resum en un període del volum de gas (diferència)



Sensors Interiors i Sensors Exteriors

A continuació es mostra una proposta de TAG que es poden declarar per a un sensor de paràmetres ambientals interior (SI1) o exterior (SE1).

En aquest exemple es farà servir com a codi d'instal·lació el número 9A9A9A9A9A9A.

En el cas de les temperatures i humitats ("internal_ambient_conditions" o "external_ambient_conditions") seria:

- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_TEMP ("temperature") la temperatura en temps real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_TEMP_MAX ("temperature") resum en un període de la temperatura max.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_TEMP_MIN ("temperature") resum en un període de la temperatura min.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_TEMP_AVG ("temperature") resum en un període de la temperatura avg.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_HUM ("humidity") per la humitat en temps real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_HUM_MAX ("humidity") resum en un període de la humitat max.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_HUM_MIN ("humidity") resum en un període de la humitat min.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_HUM_AVG ("humidity") resum en un període de la humitat avg.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_TEMP ("temperature") per la temperatura en temps real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_TEMP_MAX ("temperature") resum en un període de la temperatura max.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_TEMP_MIN ("temperature") resum en un període de la temperatura min.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_TEMP_AVG ("temperature") resum en un període de la temperatura avg.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_HUM ("humidity") per la humitat en temps real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_HUM_MAX ("humidity") resum en un període de la humitat max.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_HUM_MIN ("humidity") resum en un període de la humitat min.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_HUM_AVG ("humidity") resum en un període de la humitat avg.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_IRRAD ("irradiation") per la radiació en temps real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_IRRAD_MAX ("irradiation") resum en un període de la radiació max.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_IRRAD_MIN ("irradiation") resum en un període de la radiació min.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_IRRAD_AVG ("irradiation") resum en un període de la radiació avg.

Planta Fotovoltaica

A continuació es mostra una proposta dels TAG que es poden declarar per a una planta fotovoltaica (FV).

En aquest exemple es farà servir com a codi d'instal·lació el número 9A9A9A9A9A9A.

- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_PROD_PACTIVA ("KW") la potencia activa generada per la instal·lació fotovoltaica
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_PROD_EACTIVA_ABS ("kWh") valor absolut comptador producció energia activa
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_PROD_EACTIVA_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut de energia activa generada per la instal·lació fotovoltaica (diferencia)
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_INV_STATUS ("número") codi d'estat que pugui estar el inversor.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_INV_ALARMA ("número") codi de alarma que pugui generar el inversor.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_ES1_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") valor absolut del comptador ubicat en el punt de frontera de la escomesa elèctrica, energia activa importada



- 9A9A9A9A9A_RT_FV_ES1_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut ubicat en el punt de frontera de la escomesa elèctrica, energia activa importada
- 9A9A9A9A9A_RT_FV_ES1_EACTIVA_EXPORT_ABS ("kWh") valor absolut del comptador ubicat en el punt de frontera de la escomesa elèctrica, energia activa exportada
- 9A9A9A9A9A_RT_FV_ES1_EACTIVA_EXPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut ubicat en el punt de frontera de la escomesa elèctrica, energia activa exportada
- 9A9A9A9A9A_RT_FV_EDI_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") valor absolut del comptador ubicat en el quadre general de distribució de consum del edifici
- 9A9A9A9A9A_RT_FV_EDI_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut ubicat en el quadre general de distribució de consum del edifici

Fotolinera

A continuació es mostra una proposta dels TAG que es poden declarar per a una estació fotolinera (FVEVCS).

En aquest exemple es farà servir com a codi d'instal·lació el número 9A9A9A9A9A.

- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_PROD_PACTIVA ("KW") la potencia activa generada per la instal·lació fotovoltaica
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_PROD_EACTIVA_ABS ("kWh") valor absolut comptador producció energia activa
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_PROD_EACTIVA_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut de energia activa generada per la instal·lació fotovoltaica (diferencia)
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_INV_STATUS ("número") codi de estat que pugui estar el inversor.
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_INV_ALARMA ("número") codi de alarma que pugui generar el inversor.
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EVCS1_EACTIVA_ABS ("kWh") valor absolut comptador energia activa subministrada per el punt de recarrega 1 de la fotolinera
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EVCS1_EACTIVA_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut de energia activa subministrada per el punt de recarrega 1 de la fotolinera
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EVCS1_PLUGSTATE_STATE ("número") codi de estat que pugui estar el punt de recarrega 1.
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EVCS1_PLUGSTATE_ERROR ("número") codi de error que pugui generar el punt de recarrega 1.
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_ES1_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") valor absolut del comptador ubicat en el punt de frontera de la escomesa elèctrica, energia activa importada
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_ES1_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut ubicat en el punt de frontera de la escomesa elèctrica, energia activa importada
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_ES1_EACTIVA_EXPORT_ABS ("kWh") valor absolut del comptador ubicat en el punt de frontera de la escomesa elèctrica, energia activa exportada
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_ES1_EACTIVA_EXPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut ubicat en el punt de frontera de la escomesa elèctrica, energia activa exportada
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EDI_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") valor absolut del comptador ubicat en el quadre general de distribució de consum del edifici
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EDI_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut ubicat en el quadre general de distribució de consum del edifici



1.6 Informació horària

Totes les marques de temps que s'envien a la plataforma SENTILO-SmartDataSystem han d'estar en format UTC de manera que sigui la plataforma de monitoratge qui gestioni la transformació a l'hora local per dur a terme l'explotació de les dades.



2b Criteris TÈCNICS de les ISFV



CONTENIDO

1. OBJETO.....	3
2. REQUISITO: CERTIFICADO DE CUBIERTA TRANSITABLE.....	4
3. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA AL MISMO NIVEL.....	4
4. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL.....	5
4.1. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	6
4.1.1. BARANDILLA PERIMETRAL.....	6
4.1.2. Claraboyas, traslúcidos, lucernarios.....	8
4.1.3. Protección de huecos.....	9
4.2. PASARELAS:TRABAJO SOBRE CUBIERTAS DE MATERIALES LIGEROS.....	12
4.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES: SISTEMA ANTICAÍDAS.....	13
4.3.1. Dispositivos anticaídas, de conexión y protección 15	
4.3.2. Casco de seguridad.....	17
4.4. SEÑALIZACIÓN.....	18
4.5. VÍAS DE CIRCULACIÓN EN CUBIERTAS.....	18
5. MEDIDAS DE SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO.....	19
MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN.....	19
7.1.ESCALERAS DE MANO.....	20
6.1. PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAS (PEMP).....	21
6.2. ANDAMIOS.....	23
6.3. ESCALAS FIJAS DE SERVICIO (ESCALERAS DE GATO) 24	
7. SEGURIDAD EN PÉRGOLAS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO.....	27
8. FOTOLINERAS.....	28
9. OTROS: CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS.....	29
10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.....	30
ANEXO 1: «Guia Tècnica: Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis – Instal·lacions Fotovoltaïques».....	31
11. MARCO NORMATIVO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	33



1. OBJETO

El Departamento de Prevención de Riesgos Laborales, en virtud de lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, debe proteger al personal trabajador frente a los riesgos laborales, garantizando su salud y seguridad en todos los aspectos relacionados con el mismo.

Siguiendo con los principios generales de la acción preventiva, se deberán combatir los riesgos en su origen, evitarlos y evaluarlos. Con este objetivo, el Departamento de Prevención debe estar integrado en la empresa, de manera que puedan ofrecerse Medidas Preventivas y Correctoras tanto en las fases de diseño de las instalaciones fotovoltaicas, como en las posteriores labores de ejecución, revisión y mantenimiento.

Para un asesoramiento y protección eficaz, se tendrá siempre en cuenta la evolución de la técnica, y por este motivo, este documento se actualizará con carácter periódico, a fin de dar cabida a nuevas soluciones que disminuyan el riesgo y sustituyan lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

El documento quiere cumplir con el establecimiento de unos Criterios de Seguridad y Salud que serán de aplicación en los siguientes supuestos:

Fase de Proyecto:

- En aquellas instalaciones fotovoltaicas en fase de proyecto y/o construcción, sirviendo como guía para las empresas implicadas (ya sean estudios de ingeniería, constructoras, ...).

Destinatarios: empresas constructoras, ingenierías, Ayuntamiento de Barcelona, AMB y cualquier otro agente o ente que deba ser conocedor de los criterios para la redacción de proyectos en base a éstos, sin perjuicio de las reuniones que se consideren necesarias realizar para tratar soluciones concretas e individualizadas que no respondan a criterios generales.

Fase de Mantenimiento y Revisión:

- Tras un estudio o visita "in situ" por parte del departamento de Prevención de Riesgos Laborales, como resultado de la necesidad de adecuación de los lugares donde se hallan instaladas placas fotovoltaicas, y debido a las



Protección del cableado de corriente continuo que pase por zonas de paso / pasillos de tránsito en caso de quedar visto de tal forma que quede identificado el riesgo, protegido, y no de pie a caídas por tropiezo.



Figura 1. Ejemplo de Salvacables

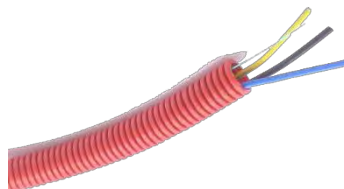


Figura 2. Ejemplo protección cables con tubo corrugado



USO OBLIGATORIO
DE CALZADO
DE SEGURIDAD

En las instalaciones fotovoltaicas, y en general en el acceso a cubiertas, será de uso obligatorio el calzado de seguridad, con el fin de evitar el riesgo de caída por: sustancias que pudieran existir, lluvia acumulada en suelos resbaladizos, material diverso producto de mantenimientos, ...

4. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL

Según los principios de la acción preventiva, recogidos en el Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales en su artículo 15.1, siempre que se pueda, se adoptarán medidas que antepongan las protecciones colectivas a las individuales. Por ello, las medidas de prevención de riesgos propuestas para el posterior mantenimiento correctivo y preventivo de las instalaciones fotovoltaicas, siempre contemplará como opción principal, la protección colectiva respecto a la individual. De este modo, no sólo se reducirá y controlará el riesgo de caída a distinto nivel, sino también el riesgo de caída de objetos desprendidos.



CRITERIO AMB

Anteponer las protecciones colectivas a las protecciones individuales.

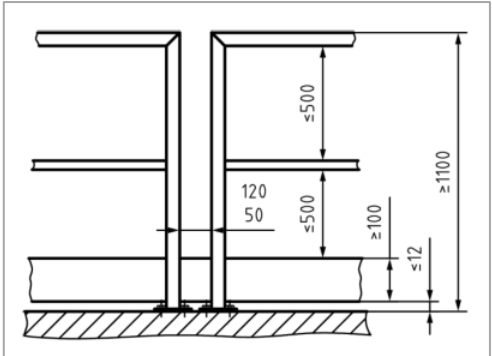


4.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

4.1.1. BARANDILLA PERIMETRAL

Siempre que sea técnicamente viable su instalación, se optará por la protección perimetral de la cubierta mediante barandilla.

En función de la tipología de cubierta y del estado de ésta (cubierta ya existente, en proceso de ejecución, etc.) se dispondrá del tipo de barandilla que mejor se ajuste al caso: barandilla fijada a elemento portante, barandilla autoportante, barandilla abatible, ...

Real Decreto 486/1997	UNE-EN 14122
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán la resistencia y estabilidad adecuadas para detener cualquier persona u objeto que puedan caer sobre o contra ellas. ▪ Altura mínima de 90 centímetros. ▪ Las barandillas dispondrán de un reborde inferior de protección o rodapié para impedir la caída o deslizamiento de objetos, materiales, herramientas, etc., un pasamano y una protección intermedia que impida el paso de los trabajadores. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La altura mínima del guardacuerpo debe ser de 1100mm. ▪ El guardacuerpo debe incluir, al menos, un listón intermedio o cualquier otra protección equivalente. El espacio libre entre el pasamano y el listón intermedio, así como entre el listón intermedio y el rodapié, no debe ser superior a 500mm. ▪ Instalar un rodapié de altura como mínimo, 100mm desde el nivel de circulación y, a 12mm, como máximo del borde. Si hay separación entre los rodapiés de segmentos adyacentes de un guardacuerpo, esta separación no debe ser mayor de 20mm. ▪ La distancia entre ejes de los montantes se debe limitar, preferentemente, a 1500mm. Sin embargo, si se excede esta distancia, se debe prestar una atención especial a la resistencia del anclaje de los montantes y de los dispositivos de fijación. <div style="text-align: center;">  </div> <p align="center">Figura 2. Especificaciones guardacuerpos UNE-EN 14122</p>



CRITERIO AMB

Barandilla certificada y homologada según normativa de aplicación y adaptada a lo dispuesto en el Código Técnico de las Edificación (R.D. 314/2006)

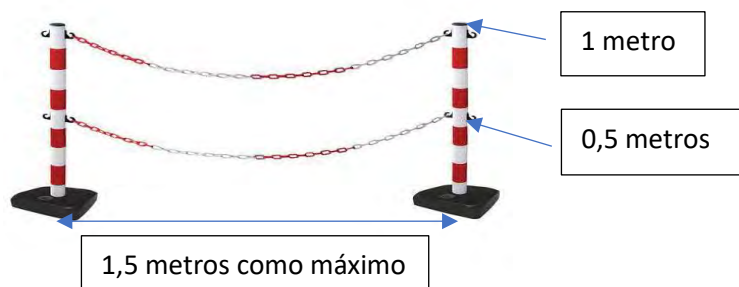
El diseño de la barandilla deberá cumplir con las especificaciones:

- Altura mínima de la barandilla de protección 1.10m
- Separación pasamano-listón intermedio y listón intermedio-rodapié como máximo de 0.5m
- Altura mínima de rodapié 10 cm
- Distancia máxima entre montantes verticales 1.5m
- Distancia máxima entre pasamanos de distintos segmentos de barandilla entre 0.05-0.12m



Las barandillas con soluciones de diseño y características distintas a las citadas anteriormente deberán ser evaluadas por el Dept. de PRL **correspondiente** para su evaluación y validación.

En aquellos casos en que la instalación de placas fotovoltaicas se lleve a cabo en cubiertas planas (con una pendiente o inclinación máxima de 5°) y la distribución de ésta permita mantener una distancia de seguridad de, como mínimo, 3 metros desde la última zona de trabajo (pasillo de última línea de placas junto al borde de la cubierta) hasta el borde de caída, se podrá cerrar el perímetro con barandilla de cadena o similar.



La instalación de este tipo de protección requiere de aprobación previa por parte del departamento de PRL **correspondiente**.



4.1.2. Claraboyas, traslúcidos, lucernarios.

Las claraboyas, traslúcidos y lucernarios, son un riesgo potencial de accidente para los operarios que acceden a cubierta y realizan trabajos próximos a éstas, ya que debido al material constituyente, éste puede romperse y provocar la caída a diferente nivel. Es por ese motivo que deben estar provistas de protección colectiva adecuada.

Claraboyas:

Las protecciones pueden ser mediante barandillas o sistemas de retención conforme a la norma EN ISO 14122-3 o mediante rejilla metálica de seguridad (electrosoldadas para una mayor resistencia y durabilidad).

Preferiblemente estas protecciones serán mediante protección perimetral lo suficientemente alta para distinguir estos elementos del resto o mediante emparrillados metálicos de resistencia adecuada (malla, enrejado, ...).



Figura 3. Ejemplo protección claraboyas con barandilla

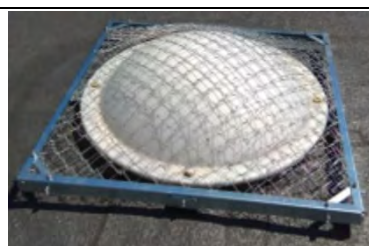


Figura 3. Ejemplo protección claraboyas con enrejado

Las protecciones de las claraboyas, adicionalmente, se podrán complementar con:

- Señalización perimetral de peligro consistente en cinta o bandas adhesivas (franjas oblicuas a 45° pintadas de amarillo y negro alternativamente, o similar).



- Señalética que refuerce la seguridad o cualquier otro medio similar y homologado.



Lucernarios:

Se deberán buscar soluciones para una protección de carácter permanente.

- Mallas Técnicas metálicas: se deberán sujetar a un sistema de anclaje que garantice la estanqueidad de la cubierta. Pese a que las mallas no están sujetas a revisiones periódicas, se recomienda la revisión periódica anual para verificar la integridad del sistema. Dentro de las mallas metálicas, existen la malla electrosoldada y la malla de simple torsión.

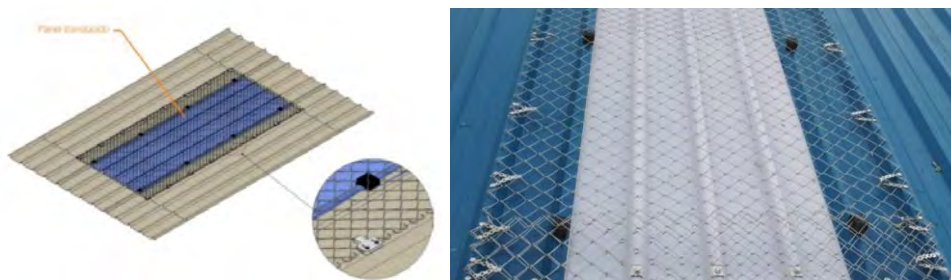


Figura 4. Ejemplo malla de simple torsión con anclajes a cubierta

4.1.3. Protección de huecos

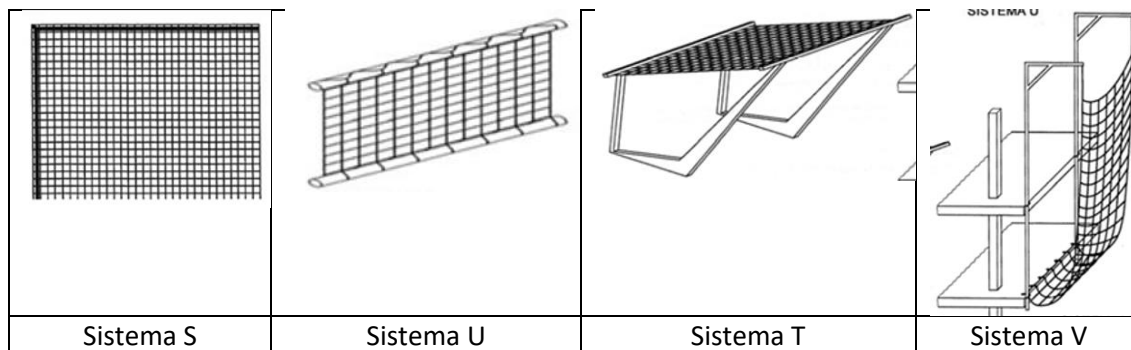
Redes de Seguridad

Las redes de seguridad son un equipo de protección colectiva cuyo objeto es evitar la caída de personas u objetos y, cuando esto no sea posible, limitar la caída de personas y objetos que caen desde cierta altura, minimizando el impacto de la caída.

Tipos de redes:

La norma UNE-EN 1263 contempla cuatro sistemas de redes de seguridad:

- Sistema S: Red de seguridad con cuerda perimetral.
- Sistema T: Red de seguridad sujeta a consolas para la utilización horizontal.
- Sistema U: Red de seguridad sujeta a una estructura soporte para utilización vertical.
- Sistema V: Red de seguridad con cuerda perimetral sujeta a un soporte tipo horca.



En el presente documento sólo se hará referencia a las redes tipo S.



CRITERIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

Fecha:26/06/23

Página 11 de 33

APROVAT

Tal y como marca la norma UNE-EN 1263:2004, se le solicita al fabricante que las redes de seguridad se deben entregar con:

- ✓ Identificación del fabricante. Nombre y marca.
- ✓ Designación de la red de seguridad (S-T-U-V), incluyendo la denominación, referencia a la norma europea EN 1263-1, el sistema de red de seguridad, la clase de red y detalles sobre el tamaño de malla (habitual 100x100mm), tamaño de red y el nivel de control de la producción.
- ✓ Nº de identificación de la red
- ✓ Año y mes de fabricación
- ✓ Capacidad mínima de absorción de energía de la malla en ensayo de la malla de ensayo.
- ✓ Código del artículo del fabricante

El marcado deberá ser permanente. Puede realizarse, por ejemplo, mediante etiquetas o discos de plástico cosidos o ribeteados a la propia red, de forma que no puedan ser retirados sin dañarla.

Solicitud del Manual de instrucciones.

Debe dar información sobre su instalación, utilización y desmontaje.

- o Fuerzas de anclaje necesarias.
- o Altura de caída máxima.
- o Anchura de recogida mínima.
- o Unión de las redes de seguridad.
- o Distancia mínima libre bajo la red de seguridad.

Además, incluirá información complementaria sobre:

- o Almacenamiento, cuidado e inspección.
- o Fechas para el ensayo de las mallas de ensayo.
- o Condiciones para la retirada del servicio.
- o **Advertencias sobre riesgos (temperaturas extremas, agresiones químicas, ...).**
- o Declaración de conformidad CE.

La duración de la vida útil de la red de seguridad deberá estar indicada en la etiqueta de la red.

MONTAJE E INSTALACIÓN DE REDES DE SEGURIDAD.

El montaje y desmontaje de los sistemas de redes de seguridad debe ser realizado por trabajadores formados para tal fin, conforme a las instrucciones facilitadas por el fabricante en el manual de instrucciones que debe acompañar siempre al sistema.

Montaje y revisión: el montaje deberá ser supervisado por un Responsable - Recurso Preventivo de la empresa instaladora y una vez instalada, se deberá proceder a la revisión de los elementos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.

Previsión de protecciones personales y medios auxiliares a emplear en el montaje: Aunque el montaje suele hacerse a poca altura (primera planta en edificación o segunda si hay voladizo), normalmente implica un trabajo al borde del vacío por lo que se preverán los cinturones de seguridad necesarios para los montadores, con el largo de cuerda adecuado, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída libre.



4.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES: SISTEMA ANTICAÍDAS

Cuando no sea técnicamente posible la disposición de protección colectiva, se procederá a la instalación de un sistema de protección individual anticaída compuesto por un punto de anclaje/línea de vida, elemento de amarre y arnés de seguridad.

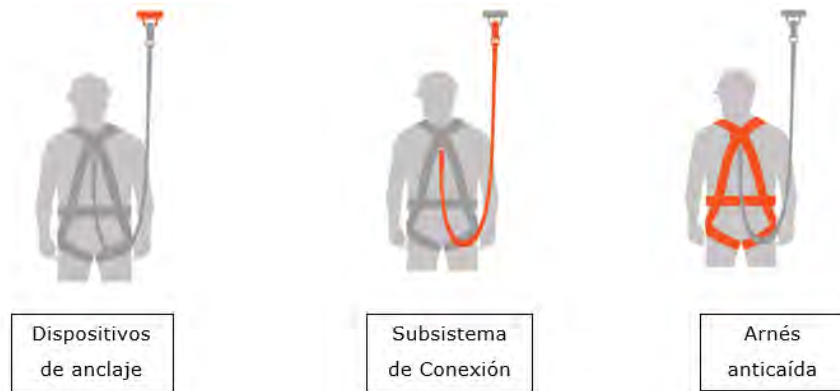


Figura 6. Componentes de un sistema anticaída

a. PUNTOS DE ANCLAJE

La tipología de punto de anclaje dependerá de las características de la cubierta y el sistema de línea de vida utilizado. En cualquier caso, siempre serán anclajes permanentes.

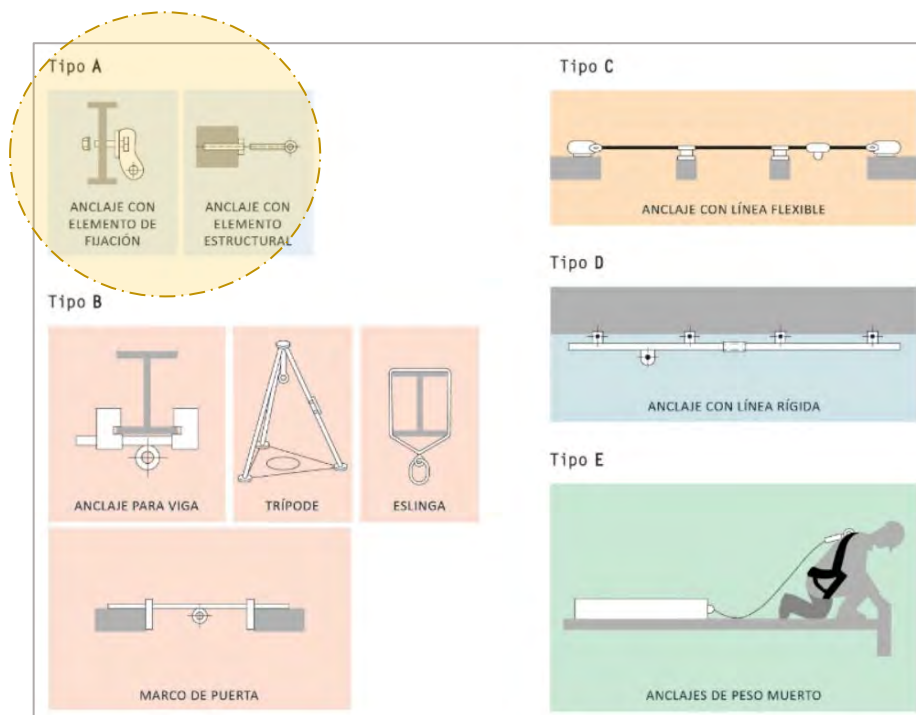


Figura 7. Tipos de anclaje



b. LÍNEAS DE VIDA

La disposición de las líneas de vida dependerá de las características y diseño de la instalación fotovoltaica y la cubierta donde se establezca.

Deberán ser instaladas únicamente por personal competente y especializado para ello y a una distancia mínima del punto de caída de 1.5m.

Se tendrán que disponer de forma que el operario pueda acceder correctamente a las placas fotovoltaicas y los elementos propios de la instalación sin riesgo de caída a distinto nivel.

CRITERIOS AMB

Todas las líneas de vida deberán estar certificadas según Norma UNE-EN 795 C (líneas de vida flexibles permanentes, cable de acero) y pasar un mantenimiento anual por empresa especializada que certifique la conformidad de dicho elemento a las normas de seguridad de aplicación.



La certificación de la instalación de las líneas de vida deberá colocarse en un punto visible y próximo a la instalación.

Siempre que sea posible, se deberá dar continuidad a la línea de vida, a través de la colocación de carros y anclajes intermedios que permitan en desplazamiento a lo largo del recorrido. De esta manera se facilita el trabajo al operario.

4.3.1. Dispositivos anticaídas, de conexión y protección

El tipo de dispositivo o sistema de sujeción (cabo de anclaje de doble gancho con absorbedor de energía, yoyó o dispositivo retráctil, etc.) dependerá de las características de la instalación. Deberán tener una longitud máxima, sin tener en cuenta la longitud del absorbedor de energía en caso de disponer de él, de 1.5m de forma que limite de manera efectiva la distancia o recorrido hasta los posibles puntos de caída.

Los dispositivos anticaída deberán estar homologados y certificados según la normativa de seguridad aplicable (UNE-EN 354, UNE-EN 355, UNE-EN 360, etc.). Asimismo, los conectores deberán disponer de su certificación correspondiente (UNE-EN 362) al igual que el arnés de seguridad (UNE-EN 361).



Resistencia a la intemperie

En el caso de que el retráctil deba estar permanentemente a la intemperie, se debe elegir el tipo más adecuado, ya que algunos fabricantes indican de manera explícita que su equipo no se puede dejar a la intemperie o bien, lo autorizan pero pasando por alguna operación especial. En caso de que en las instrucciones del fabricante no quede claro, se deberá buscar otro equipo.

El retráctil deberá estar especialmente diseñado para entornos desfavorables y deberá protegerse cubriéndolo con algún sistema que no impida su normal funcionamiento.



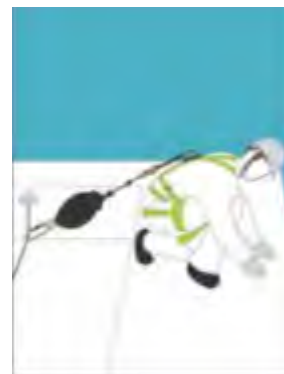
Utilización en horizontal

El retráctil se encuentra anclado en el mismo plano horizontal sobre el que transita el usuario y se puede producir una caída en el perímetro de ese plano.

Evitar la caída pendular, ya que este tipo de caídas agudiza el riesgo de rotura del equipo de amarre al rozar con el borde. Algunos fabricantes indican el ángulo máximo que puede formar el elemento de amarre con la línea perpendicular al borde que pasa por el punto de anclaje fijo donde está el dispositivo suele estar entre 20° y 30°.

Si se va a utilizar un retráctil en horizontal, se debe comprobar en las instrucciones:

- Que el fabricante permite su uso horizontal.
- La longitud de la distancia libre de caída será de alrededor de 4 metros.



4.3.2. Casco de seguridad

CRITERIOS AMB

Para los trabajos realizados en altura y/o con riesgo de caída de objetos o con posibilidad de sufrir golpes en la cabeza, es obligatorio el uso de casco de protección con barbuquejo de cuatro puntos.



Deberá cumplir con la norma UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.

En caso de realizar operaciones de mantenimiento o correctivos con tensión, se recomienda que el casco sea eléctricamente aislante (UNE-EN 50365: Cascos eléctricamente aislantes para utilización en instalaciones de baja tensión).

Se recomienda, para evitar el riesgo de deslumbramiento, el uso de gafas de protección solar integradas en el casco.



5. MEDIDAS DE SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO.

MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN

CRITERIOS AMB

Está prohibido realizar trabajos para los cuales no se esté cualificado (Real Decreto 614/2001).

Siguiendo los requisitos marcados en el Anexo II del R.D. 614/2001, "las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados."

Al realizar trabajos eléctricos, siempre será obligatorio un mínimo de dos operarios.

Las herramientas eléctricas deben estar dotadas de doble aislamiento.

No se improvisarán empalmes ni conexiones.

Uso de guantes dieléctricos.

No se trabajará a menos de 3 m de cualquier línea eléctrica aérea

Todos los cuadros eléctricos, cuartos, áreas de cableado, donde existan grupos electrógenos, deberán estar señalizados con señal de advertencia de Riesgo Eléctrico.



Ejemplo de señalización de seguridad: Riesgo eléctrico

RETIRAR TENSIÓN



RESTAURAR TENSIÓN



Figura 9. Pasos para trabajar sin tensión y restauración (Instrucción IESFV)



6. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL ACCESO A CUBIERTA MEDIANTE MEDIOS AUXILIARES

7.1. ESCALERAS DE MANO



Tal y como se dispone en el Artículo 14.1.2 del Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo:

"La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar"

Por este motivo, siempre que sea posible se utilizarán medios auxiliares de otro tipo como plataformas elevadoras móviles de personas, andamios, etc.

CRITERIOS **AMB**

Todas las escaleras portátiles deberán estar fabricadas conforme a la norma UNE-EN 131.

Las escaleras portátiles se utilizarán conforme a las indicaciones del fabricante.

Los trabajos a más de 3.5 metros de altura, distancia comprendida desde el punto de operación al suelo, que requieran maniobras o movimientos peligrosos para la estabilidad del operario (utilización de herramientas, movimiento de cargas ...), sólo se efectuarán si se dispone de un sistema de protección individual anticaídas. Para ello se dispondrán de puntos de anclaje adecuados que cumplan con todos los requisitos de seguridad que indiquen las normas de aplicación.

La escalera se situará en superficies planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. No se podrán situar sobre elementos inestables o móviles (cajas, ladrillos, bloques de hormigón, etc.). En caso de desnivel, se utilizarán escaleras



CRITERIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

Fecha:26/06/23

Página 22 de 33

APROVAT

CRITERIOS

Documentación legalmente exigible de la PEMP:

- Manual de instrucciones del fabricante en castellano y que contenga como mínimo lo especificado en el Anexo I punto 1.7.4.2 del RD 1644/2008 por el que se establecen la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Marcado CE y Declaración de conformidad.
- Documentación justificativa de la última comprobación de que la PEMP ha sido revisada e inspeccionada según el art. 4.4. del RD 1215/1997. Asimismo, se comprobará que la PEMP dispone de pegatinas o placas con las instrucciones relativas a la utilización, reglaje y mantenimiento (norma UNE-En 280:2014) y señalización de seguridad (RD 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo).

Requisitos mínimos exigibles a los operarios que deban utilizar la PEMP:

- Los operarios que tengan que utilizar la PEMP serán mayores de 18 años y estarán autorizados.
- disponer de formación específica con duración mínima de 6 horas, teórico-práctica, suficiente y adecuada según UNE-EN 58923.
- APTO médico de vigilancia de la salud, que incluya protocolo para trabajar en altura.

Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones de seguridad con respecto a las PEMP que puedan utilizarse como medio auxiliar de acceso a las instalaciones fotovoltaicas:

- La tipología de PEMP deberá adecuarse a la naturaleza de las tareas a realizar por los operarios y a las características de la instalación fotovoltaica y **emplazamiento de ésta (tipo de terreno, espacio hábil...)**.
- Debe verificarse la ausencia de líneas eléctricas aéreas en el entorno así como la presencia de elementos fijos que interfieran el desplazamiento espacial de la plataforma.
- Delimitación de las zona de trabajo.
- En todo momento se deberán seguir las indicaciones, instrucciones y recomendaciones del fabricante. **A fin de evitar el vuelco, no se debe conducir sobre superficies blandas.**
- **Presencia de Recurso Preventivo.**

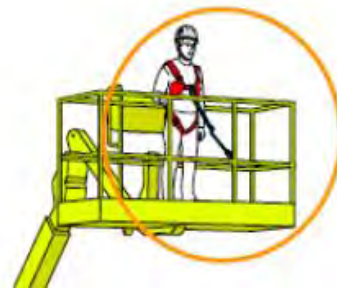
Normas básicas durante el desplazamiento, y utilización:

- ✓ Asegurarse de que en el trayecto previsto no haya personas, agujeros, baches, desniveles abruptos, obstrucciones, suciedad ni objetos que puedan estar ocultando agujeros u otros peligros.
- ✓ Asegurarse de desplazar la máquina sobre superficies niveladas y con suficiente resistencia.
- ✓ Es preciso asegurarse de que todo el personal ajeno al trabajo se encuentra a una distancia de seguridad según el manual de instrucciones del fabricante.
- ✓ Cuando la visibilidad sea limitada se colocará otra personas en una posición avanzada para dar instrucciones o avisar de peligros al operador.
- ✓ No sobrecargar la plataforma de trabajo, se debe evitar el acopio masivo de materiales.

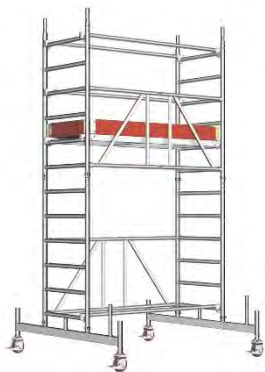


- ✓ Los operarios que se encuentren en la plataforma deben permanecer con los pies apoyados en la misma, no se debe trepar a las barandillas o listones intermedios.
- ✓ No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura, pues existe riesgo de caída.

No sujetar la plataforma ni al operario de la misma a estructuras fijas; existe la falsa creencia de evitar el riesgo de caída, en caso de vuelco de la plataforma, anclándose a estructuras fuera de la plataforma. Se recomienda que, en caso de que el fabricante haya dispuesto puntos de anclaje en la cesta de la plataforma, anclarse a ese punto, diseñado a tal efecto.



6.2. ANDAMIOS



CRITERIOS AMB

Sólo se aceptarán como medio de acceso y/o trabajo, andamios basados en sistemas modulares de componentes prefabricados interconectados entre sí que dispongan de certificación de producto.

Se comprobará que el andamio dispone de la correspondiente documentación, que se encuentra en vigor y que se acompañe de las instrucciones del fabricante del sistema.

Queda totalmente prohibido mezclar en una misma estructura elementos y componentes de fabricantes distintos.

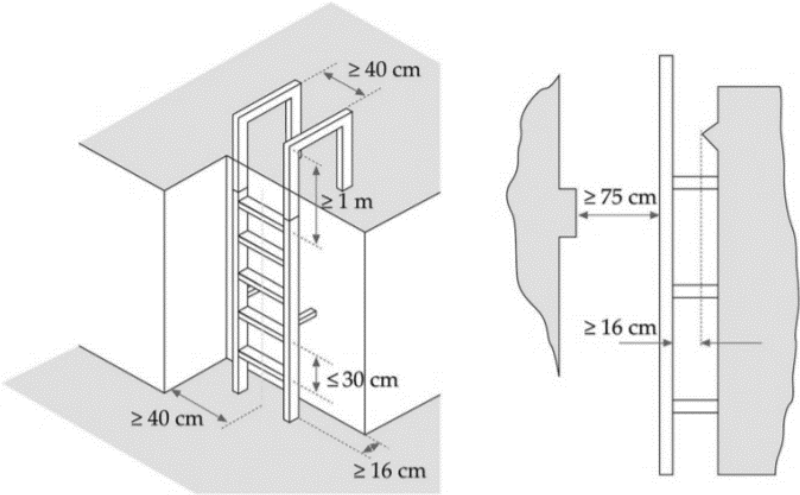
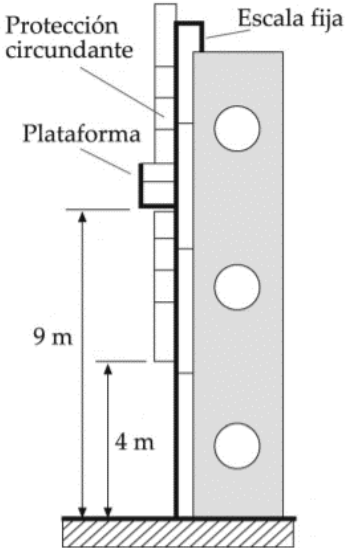
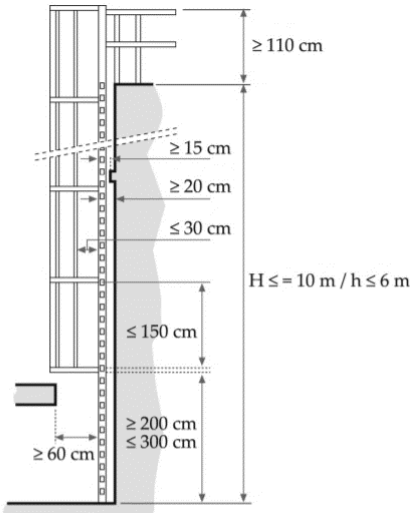
El diseño será el apropiado a las particularidades de los trabajos, de la instalación fotovoltaica y del entorno. Deberá disponer de las medidas adecuadas de protección y cumplir con los requisitos y condiciones de seguridad según las normas de aplicación en lo referente a: material, dimensionado y estabilidad, protecciones perimetrales, dimensiones de los marcos o elementos verticales, escaleras y trampillas de acceso, amarres, etc.

En función de las características y complejidad del andamiaje (RD 2177/2004) se deberá disponer de plan de montaje, de utilización y de desmontaje emitido por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

Cuando el andamio responda a una "configuración tipo", el montaje y desmontaje podrá ser dirigido por una persona con experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y con formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.



6.3. ESCALAS FIJAS DE SERVICIO (ESCALERAS DE GATO)

DIMENSIONES DE LAS ESCALAS FIJAS		
Anchura mínima	≥ 40 cm	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 11 Dimensiones según RD486/1997</i></p>
Distancia máxima entre peldaños	≤ 30 cm	
Distancia mínima entre el frente de los escalones y paredes más próximas al lado de ascenso	≥ 75 cm	
Distancia mínima entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo	≥ 16 cm	
Espacio libre a ambos lados del eje de la escala si no hay jaulas de protección	≥ 40 cm	
Prolongación por encima del nivel del piso de acceso	≥ 100 cm (UNE-EN ISO 14122-4:2016 ≥ 110 cm)	
Altura máxima para incorporar protección circundante (jaula de protección)	≤ 400 cm (UNE-EN ISO 14122-4:2016 ≤ 300 cm)	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 12 Dimensiones según R.D. 486/1997</i></p>
Altura mínima de arranque de la jaula de protección	≥ 220 cm	
Diámetro máximo de la protección circundante	60 cm	
Altura máxima para incorporar plataformas de descanso	≤ 900 cm	
Distancia entre plataformas de descanso	900 cm o fracción (UNE-EN ISO 14122-4:2016 en función de la altura de la escala)	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 13. Dimensiones según UNE EN ISO 14122-4:2005</i></p> <p style="font-size: small;">H: altura para escalas de tramo único h: altura de un tramo para escalas de varios tramos</p>



b. SISTEMAS DE PROTECCIONES PERSONALES ANTI CAÍDAS EN ESCALAS FIJAS

Por orden de preferencia según el estándar y los criterios de seguridad **AMB**:

1. Escala con sistema anticaída integrado

Escalas fijas con sistema anticaídas integrado mediante raíl de seguridad en los montantes laterales o central y carro anticaída.

2. Escala con línea de vida y dispositivo anticaídas deslizante o rodante

En caso de no ser viable la instalación del tipo de escala anterior con sistema anticaídas integrado, los dispositivos anticaídas deberán ser con elemento deslizante o rodante y constituidos por una línea de anclaje rígida o flexible.



Ilustración 1. Elemento deslizante



Ilustración 2. Elemento rodante

os dispositivos anticaídas con línea de anclaje flexible se deben utilizar en aquellos casos en las que las condiciones de trabajo imposibiliten la colocación de guías de anclaje rígidas.

3. Dispositivo retráctil homologado

Instalación de un dispositivo anticaídas retráctil (cinta o cable) sujeto a un punto fijo con resistencia suficiente. El sistema anticaída deberá estar homologado. Se deberá atender a la longitud dada de la cinta o cable para evitar riesgos adicionales.

CRITERIOS **AMB**

La preferencia de acceso a las instalaciones de placas fotovoltaicas será mediante escala fija. Si no es técnicamente viable la instalación de una escala de gato, se estudiará de forma individual la alternativa de acceso más segura (escalera de mano, plataforma elevadora de personas, etc.)

Certificación según normativa de seguridad aplicable.

Si la escala vertical salva un desnivel de más de dos metros deberá disponer de un sistema de protección personal anticaída: sistema anticaída integrado, línea de vida rígida o sistema retráctil.

La escala deberá cumplir con TODOS los requisitos dimensionales indicados en norma UNE-EN ISO 14122-4:2016. En concreto:

- Prolongación mínima por encima del nivel del piso de acceso de 1.10 m
- Altura máxima para incorporar protección circundante (jaula de protección) de 3 metros. Arranque de la protección a partir de 2.20m.

Aquellas escalas fijas con diseño y características distintas a las citadas anteriormente deberán ser evaluadas por el Dept. de PRL **correspondiente** para su evaluación y validación.



7. SEGURIDAD EN PÉRGOLAS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO



CRITERIOS AMB

Queda excluida cualquier tipo de solución que haga que para tareas de mantenimiento o correctivos, los operarios deban pisar los módulos fotovoltaicos, a no ser que, se adjunte:

- ficha técnica del módulo con Certificado del fabricante conforme puede transitarse por el módulo.
- Estudio de cargas del soporte de estructura firmado por técnico competente.

La distancia entre el borde la pérgola o el elemento más sobresaliente de la estructura de la pérgola y el perímetro de caída no debe ser inferior a 3 m.

Siempre que se pueda, se deberá evitar que los operarios deban trabajar sobre escaleras, buscando medios alternativos y de permanencia (andamio de torreta, ...).

Tener en cuenta las dimensiones de los módulos, de tal forma que las soluciones de diseño y distribución del campo adoptadas, no impidan el posterior acceso para tareas de mantenimiento y pueda accederse con facilidad a todos los puntos para el reapriete o limpieza.



Se deben tener en cuenta la colocación de puntos de anclaje a lo largo y ancho de la estructura de la pérgola, para que los operarios puedan anclarse, sobre todo cuando la altura a salvar sea superior a 2,5 metros.

Para tareas de mantenimiento, se debe poder acceder a todas las grapas y conexiones, por lo que en este tipo de instalación, se recomienda que las conexiones y grapas de unión se realicen por debajo.

8. FOTOLINERAS

Debido a la creciente demanda de este tipo de instalaciones, **Se** quieren fijar unos requisitos mínimos en materia de seguridad que se irán adaptando y evolucionando a medida que evolucione la técnica.



CRITERIOS **AMB**

Cuando el acceso sea muy puntual y accesible, y sin que comporte la manipulación de cargas de más de 3 kilos, se podrá acceder a las pérgolas mediante escaleras. Además, si el punto donde se debe acceder está a más de 2,5 m de altura, se deberán tener en cuenta puntos de anclaje para fijar arnés y algún método de amarre de la escalera en caso de que el apoyo quede inestable.

Tener en cuenta la Fitxa 1.18 "Guia Tècnica para Instal·lacions de recàrrega de vehicles elèctrics (IRVE) de la Divisió de Prevenció i Investigació Postsinistral" de Bombers de Barcelona.

En este documento se indica la Protección Contra Incendios a tener dependiendo del tipo de instalación.

<https://ajuntament.barcelona.cat/bombers/ca/fitxes-de-prevencio-dincendis>.

Las instalaciones que se contemplan en esta ficha, tendrán que cumplir con la ITC-BT 52, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, teniendo que estar correctamente inscritas al Registro de Instalaciones Técnicas de la



Seguridad Industrial de Cataluña (RITSIC), según la ITC-BT 04, dentro del grupo "z" según corresponda al tipo de instalación y potencia consideradas.

Para tareas de limpieza, se deberá utilizar plataforma elevadora.

Para facilitar el acceso a los bomberos en caso de incendio, las fotolineras se colocarán en las proximidades de los accesos o vías.

9. OTROS: CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS



Tal y como marca el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura:

"Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores." Por tanto, se deberán suspender los trabajos en caso de condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o viento fuerte).

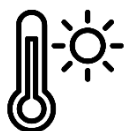
Todas las plataformas elevadoras móviles de personas (PEMP) están diseñadas para aguantar una velocidad de viento hasta un máximo determinado por el fabricante y que se debe marcar en la máquina. Operaciones por encima del máximo indicado por el fabricante pueden causar inestabilidad.



La velocidad del viento generalmente aceptada y también el máximo en el que un operario puede trabajar cómodamente en una PEMP, es de 12,5 m/s¹. Se recomienda medir la velocidad del viento desde la plataforma con un anemómetro de mano.

Es muy importante tener en consideración que la velocidad del viento aumenta con la altura y puede ser hasta un 50% superior a una altura de 20 metros comparado con la velocidad en tierra.

Además, se debe tener cuidado al manipular materiales con una gran superficie **como paneles que pueden actuar como "velas" y afectar gravemente la estabilidad de una PEMP**, especialmente en condiciones de viento racheado.



Respecto a la exposición a las Radiaciones No ionizantes (exposición al sol) sobre todo en época estival (de Junio a Septiembre), las recomendaciones, para las empresas son:

- Planificar los trabajos para las horas con menos exposición solar
- Evitar trabajar en la franja horaria de mayor incidencia solar, de 12:00h a 16:00h

¹ Velocidad de viento máxima recomendada en las Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene y en el manual «Buenas prácticas para la prevención de los riesgos laborales de los trabajadores expuestos a condiciones climatológicas adversas» de la Fundación Laboral de la Construcción facilitado por dicha organización y por la Diputación de Barcelona (www.diba.cat)



GUIA TÈCNICA

(Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)

 Divisió de Protecció Civil i Prevenció de ISPEIS	INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	Fitxa: 1.12 Data: 01/09/2013 08/11/2016 (R1)
--	--	---

Es senyalitzarà el cablejat de corrent continu, des dels mòduls FV fins als inversors. El cablejat o les safates de cables estaran senyalitzats cada 10 metres. En accessos a locals tancats, girs, canvi de pis, etc. es reduirà la distància per tal d'assegurar al màxim la identificació del cablejat de continu.

El senyal serà de color vermell, d'una llargada mínima de 10 cm amb lletres blanques, majúscules, en Arial, amb un cos de lletra mínim de 20.

L'etiqueta de senyalització del cablejat de corrent continu serà:

**CABLEJAT FOTOVOLTAIC
SEMPRE EN TENSIÓ CC**

Tots els senyals han de tenir unes característiques físiques adequades per garantir la seva durabilitat a la intempèrie.

2- Local tècnic:

Els inversors i les seves proteccions, quan estiguin dins de l'edifici i la potencia total de la instal·lació fotovoltaica sigui superior a 50 kW, estaran ubicats dins d'un local tècnic classificat com a local de risc especial baix, d'acord amb l'apartat 2 del CTE DB SI 1. Per potències inferiors s'ubicaran en armaris o locals d'ús exclusiu.

3- Condicions de seguretat en cas d'incendi:

La instal·lació fotovoltaica no ha d'impedir el bon funcionament dels sistemes de seguretat en cas d'incendi de l'edifici, respectant especialment aquest aspectes:

- sectorització en sectors d'incendi, tant dins de l'edifici com en coberta;
- reacció al foc dels materials de façana;
- funcionament d'exutoris i ventilacions en cas d'incendi;
- accessibilitat per façana per intervenció dels bombers.



11. MARCO NORMATIVO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.**
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Notas Técnicas de Prevención de aplicación elaboradas por el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT).
- Otras normativas y reglamentos relacionados con la materia objeto del presente informe.



Versió 230620

ESPECIFICACIONS EN EL CONNEXIONAT DE LES INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES MUNICIPALS D'AUTOGENERACIÓ PEL COMPLIMENT DEL RD 244/2019

Titular del CUPS de subministrament elèctric _____ Ens públic
 Propietari de la IESFV _____ Ens públic
 Titular de la IESFV _____ MANTENIDOR
 Classificació de la IESFV segons RD 244/2019 _____ Autoconsum amb excedents



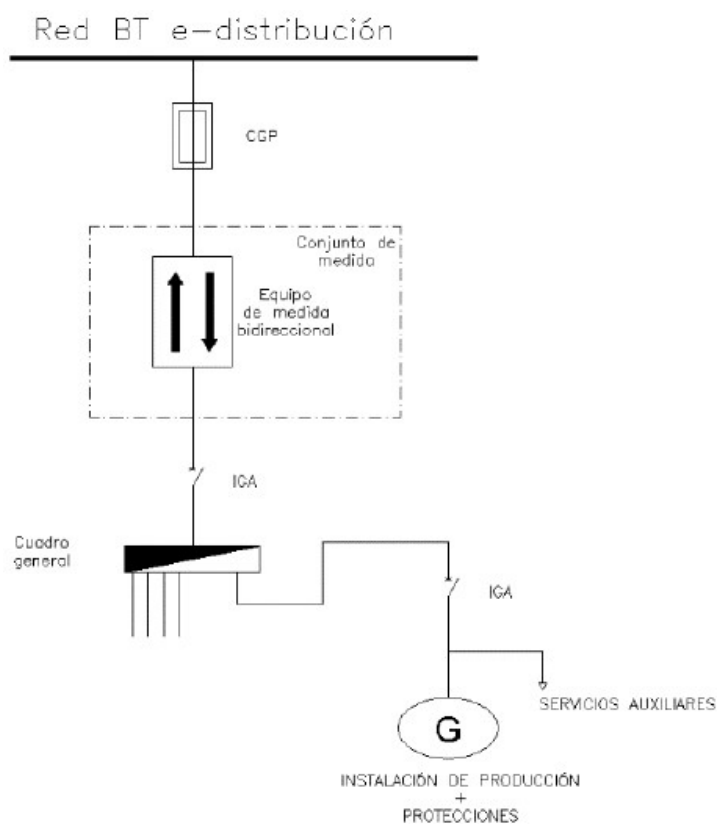
Ed.	Data	Control de Canvis	Punt
00	2023/06/20	Nova creació	-



1. Configuracions de connexió a xarxa interior segons normativa.-

1. 1 Autoconsum individual

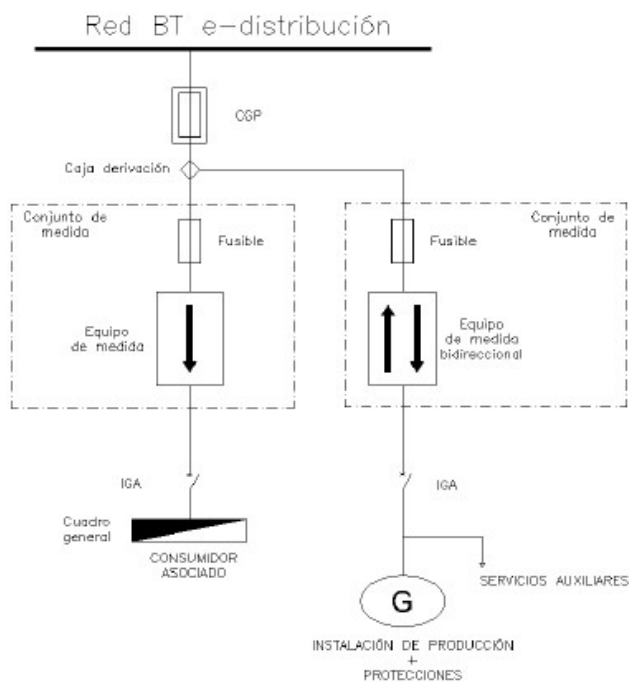
1. 1. 1 Connexió en QGBT d'un subministrament individual (Esq. 6 - NRZ105)



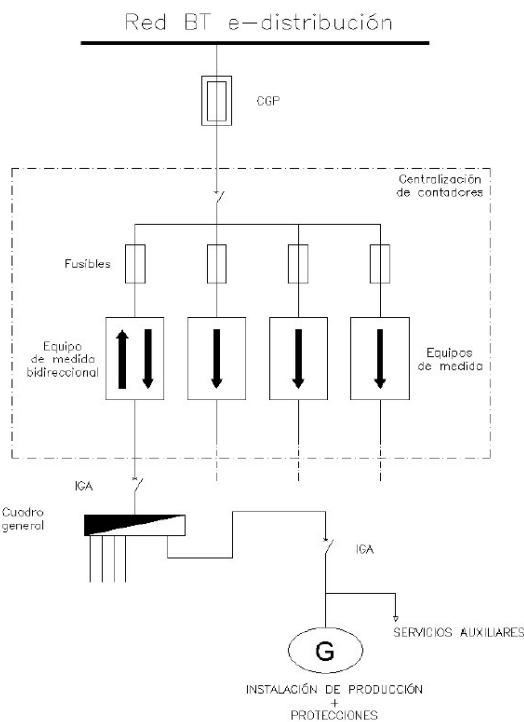
Nota: No es considera vàlid la connexió a un subquadre. La connexió s'ha de fer en el quadre general de baixa tensió.



1. 1. 2 Connexió en LGA d'un subministrament individual (Esq. 8 - NRZ105)



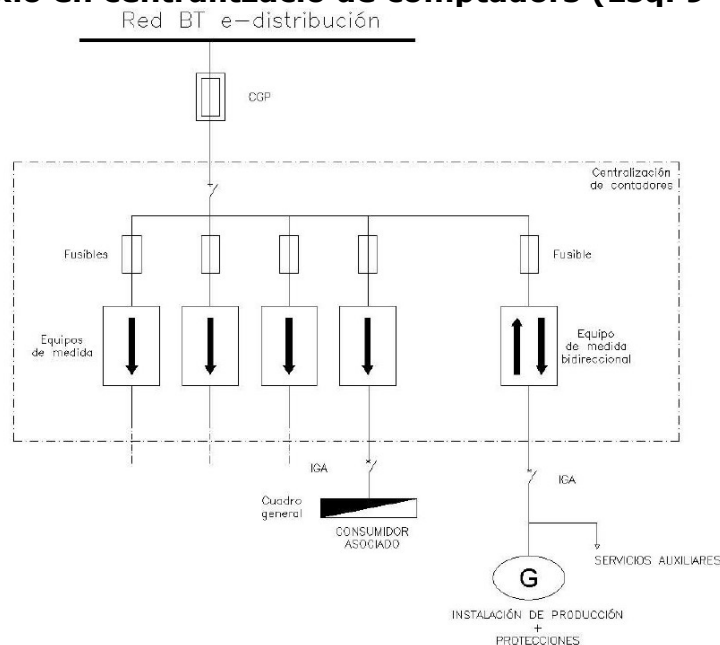
1. 1. 3 Connexió en QGBT d'un subministrament centralitzat (Esq. 7 - NRZ105)



Nota: Cas més comú en instal·lacions ubicades en cobertes d'edifici per alimentar al subministrament de serveis comuns.



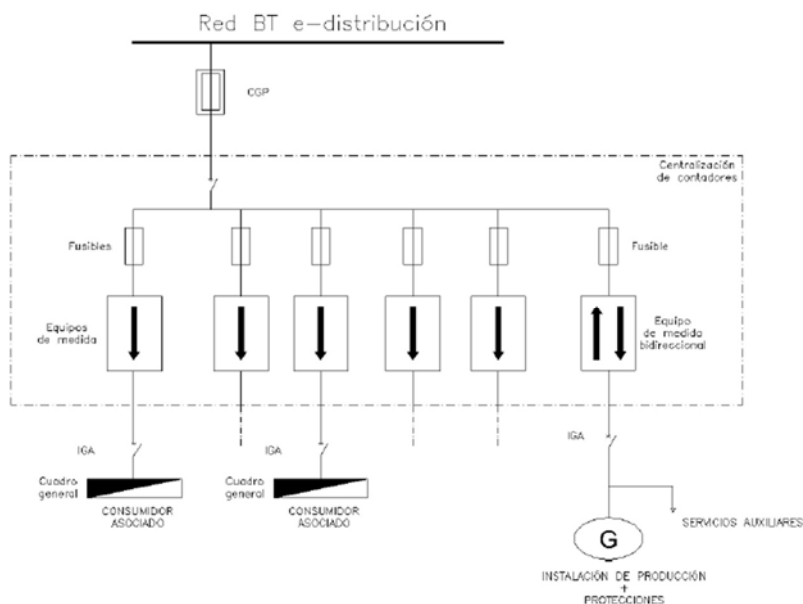
1. 1. 4 Connexió en centralització de comptadors (Esq. 9 - NRZ105)



Nota: Cas més comú en instal·lacions ubicades en cobertes d'edifici per alimentar al subministrament de serveis comuns. **No recomanable.**

1. 2 Autoconsum col·lectiu

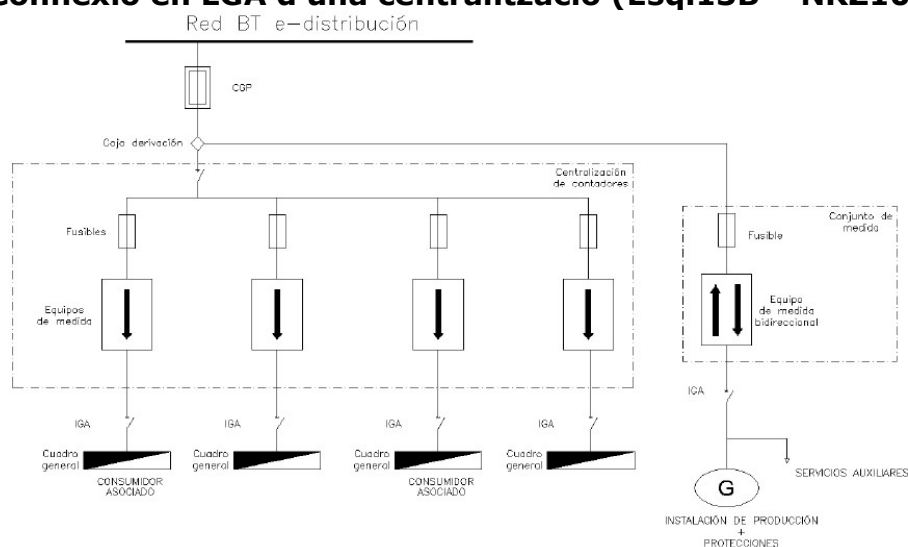
1. 2. 1 Connexió en centralització de comptadors (Esq. 13A - NRZ105)



Nota: Cas més comú en instal·lacions ubicades en edificis per fer col·lectiu amb el veïnat. Per **noves instal·lacions** és necessari **deixar un espai a la centralització per al comptador de generació.**



1. 2. 2 Connexió en LGA d'una centralització (Esq.13B – NRZ105)

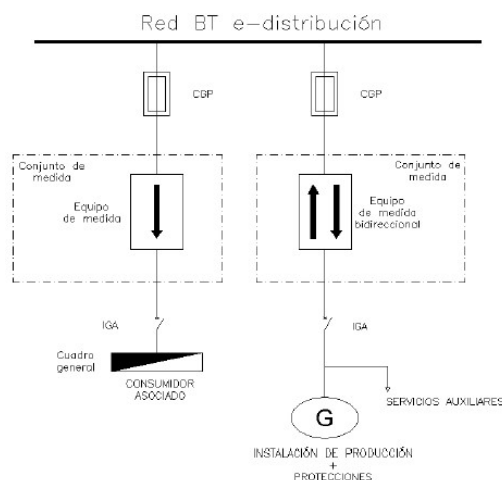


Nota: Per a casos on no tinguem espai a la centralització de comptadors per afegir el comptador de generació, es possible fer-ho incorporant una TMF-1/10 segons potència i connectar mitjançant caixa de derivació a la línia general d'alimentació.

2. Configuracions de connexió a través de xarxa segons normativa. -

2. 1 Autoconsum individual

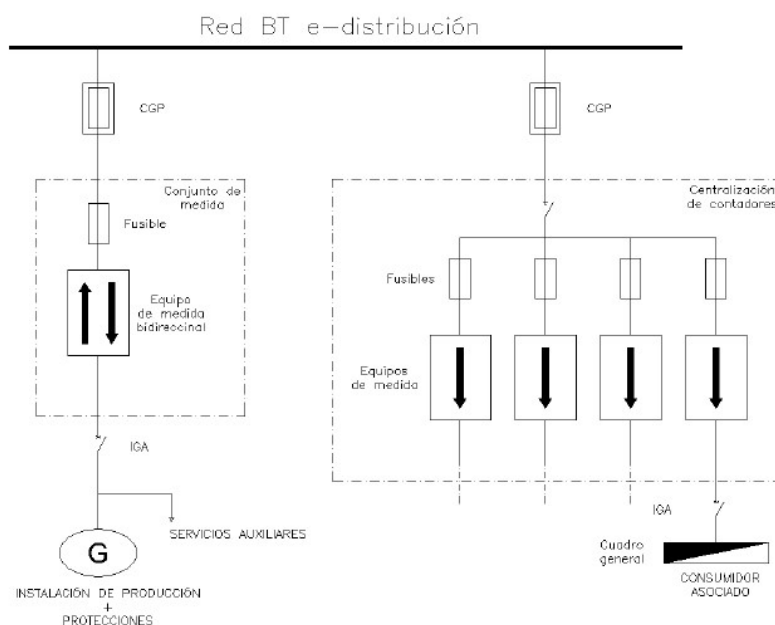
2. 1. 1 Connexió directa a la xarxa de distribució amb subministrament associat individual (Esq. 10A - NRZ105)



Nota: en aquest casos, en fer entroncament a la xarxa, només ens podem acollir a l'autoconsum amb venda d'excedents (no és possible la compensació amb excedents).

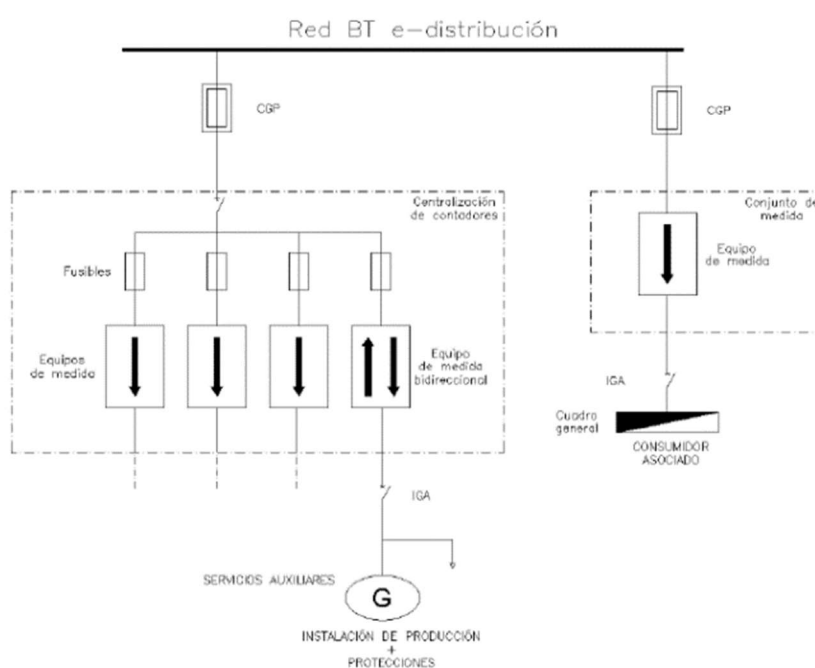


2. 1. 2 Connexió directa a la xarxa de distribució amb subministrament associat que es troba en una centralització (Esq. 11A - NRZ105)

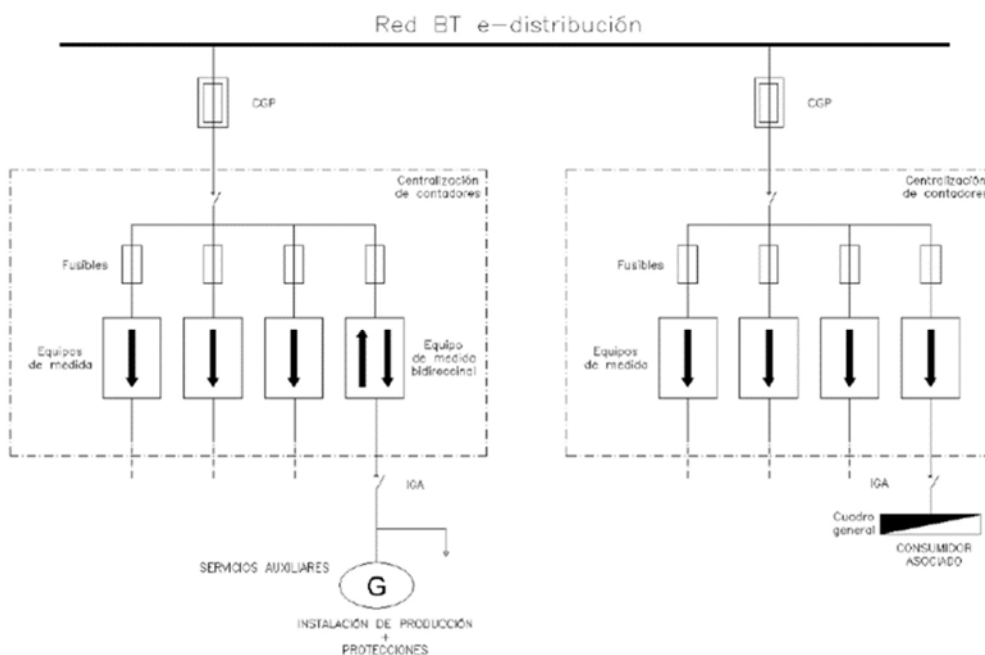


Nota: en aquest casos, en fer entroncament a la xarxa, només ens podem acollir a l'autoconsum amb venda d'excedents (no és possible la compensació amb excedents).

2. 1. 3 Connexió en centralització de comptadors amb subministrament associat individual (Esq. 10B - NRZ105)

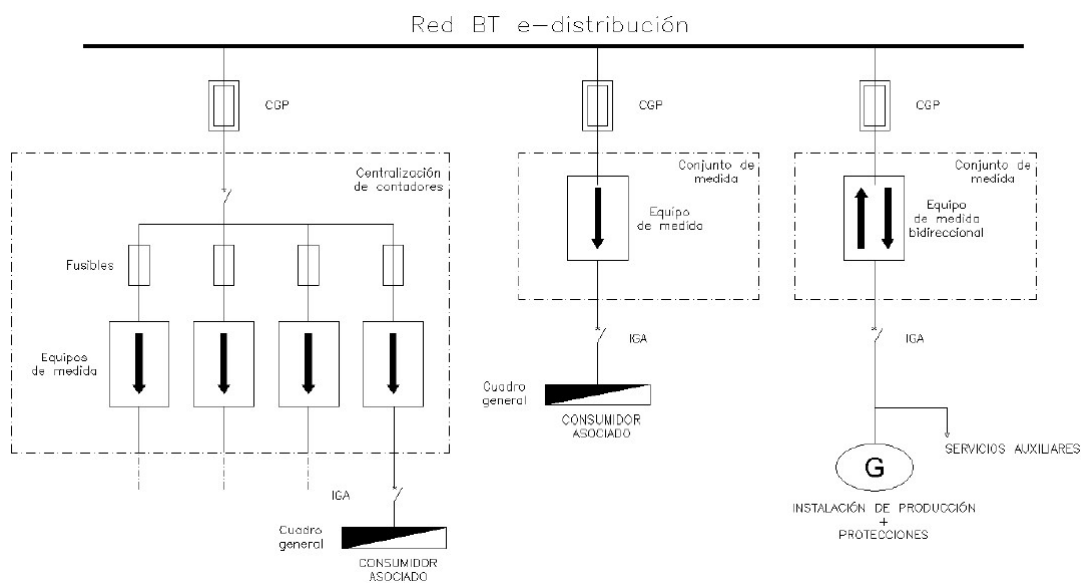


2. 1. 4 Connexió en centralització de comptadors amb subministrament associat que es troba en centralització (Esq. 11B - NRZ105)



2. 2 Autoconsum col·lectiu

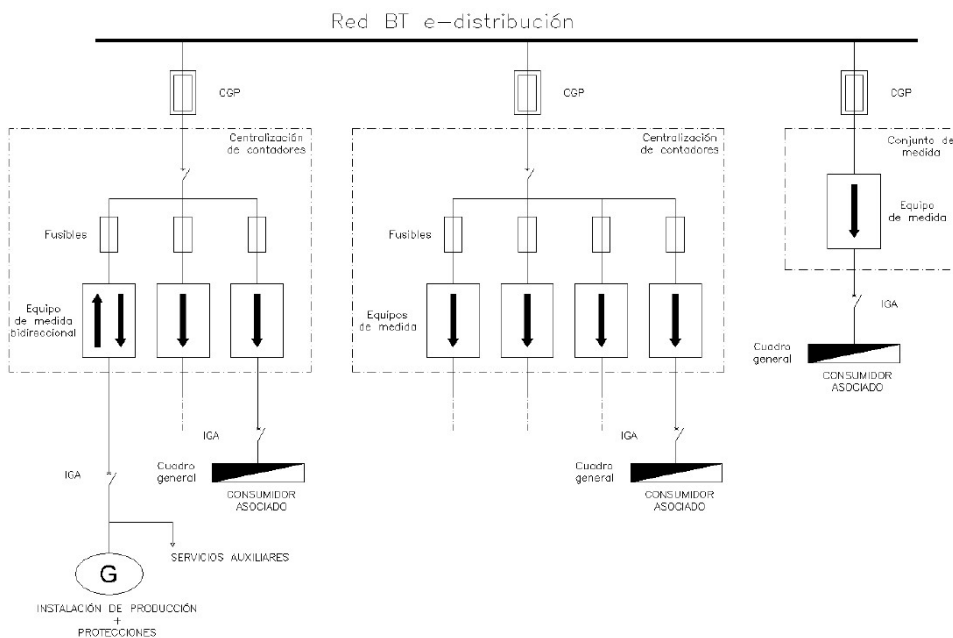
2. 2. 1 Connexió directa a la xarxa de distribució (Esq. 14 - NRZ105)



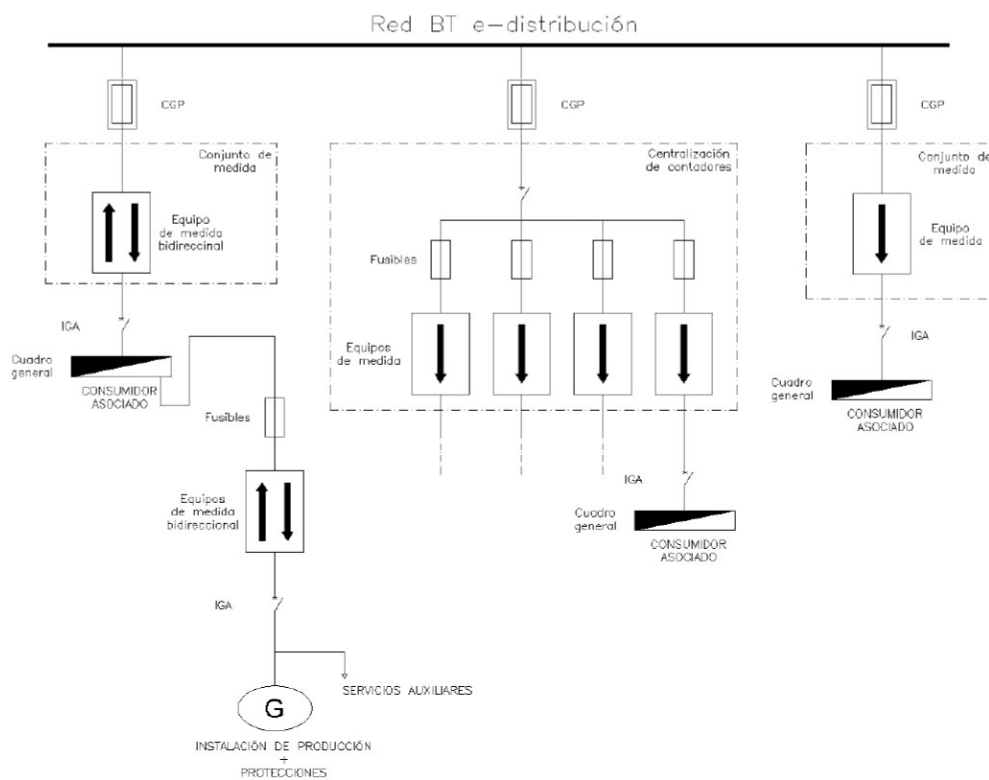
Nota: en aquest casos, en fer entroncament a la xarxa, només ens podem acollir a l'autoconsum amb venda d'excedents (no és possible la compensació amb excedents).



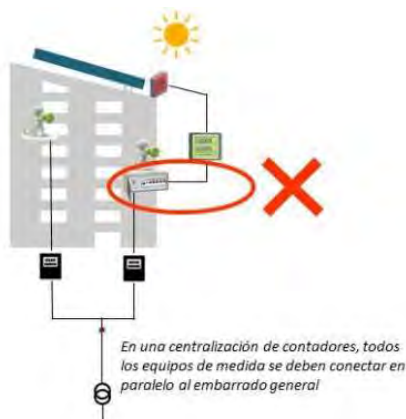
2. 2. 2 Connexió en centralització de comptadors (Esq. 15 - NRZ105)



2. 2. 3 Connexió en QGBT d'un subministrament individual (Esq. 16 - NRZ105)



Aquest es un **esquema no permès en edificis de propietat horitzontal**. Únicament per habitatges unifamiliars es possible instal·lar la generació a l'interior d'un dels consums associats. En una centralització de comptadors tots els equips de mesura han d'anar connectats en paral·lel a l'embarrat general.



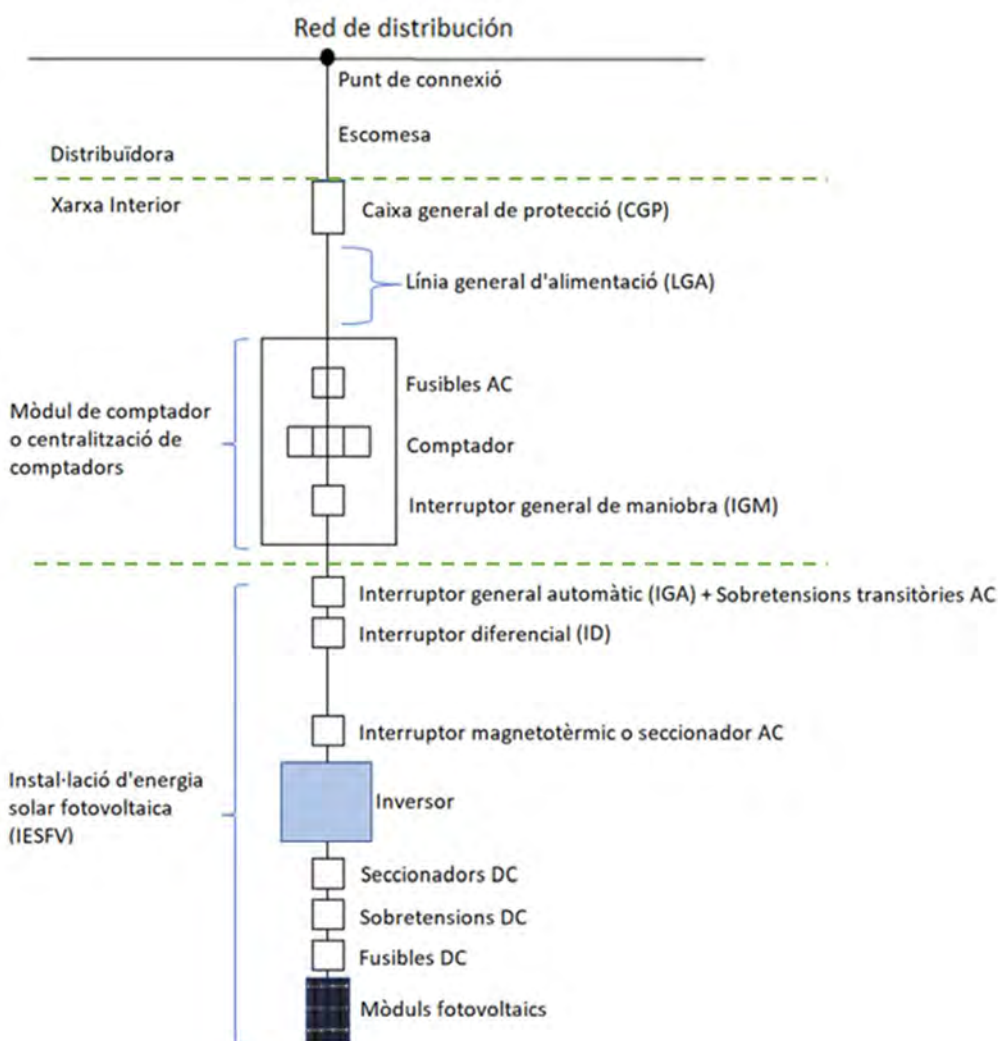
En aquest cas, s'ha de tenir en compte el següent:

- En la sol·licitud, s'ha de **remarcar que la instal·lació de generació està connectada en la xarxa interior del subministrament associat** de uns dels participants a l'autoconsum.
- El comptador de generació, a l'estar en l'interior d'un subministrament associat, **s'ha d'aportar els documents signats per la propietat**, i no per la comercialitzadora, els següents:
 - 1.- **Autorització per entrar a l'habitatge** on s'ubica el comptador de generació de l'autoconsum col·lectiu per a que l'encarregat de la lectura pugui realitzar les seves funcions i com.
 - 2.- **Declaració** on s'indica que **tots els consumidors associats son coneixedors de les particularitats** d'aquest tipus d'esquema i **assumeixen** la possibilitat de **perdre l'autoconsum per actuacions sobre el subministrament en el que es troba connectada** la generació de forma solidaria, encara que no siguin imputables a ells.
- S'haurà **d'aportar Certificat d'instal·lació elèctrica de Baixa Tensió (CIEBT) actualitzat de la instal·lació on es connecta la generació de l'autoconsum col·lectiu**, degut a la **modificació d'importància** realitzada (afegint el circuit de generació), segons l'indicat en l'article 2 del reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT).
- La generació ha de disposar de quadre de proteccions segons l'indicat en la ITC-BT-40, incloent **protecció diferencial amb sensibilitat de 30mA**. En la derivació del quadre o subquadre on es connecti la derivació a la generació, començarà amb un magnetotèrmic independent que farà les funcions de separador de circuit.
- Comptador de generació correctament connectat, amb l'entrada del comptador connectat al costat de la distribuïdora i la sortida al costat de la generació.



3. Components generals d'una instal·lació de generació de Baixa Tensió

L'esquema bàsic d'una instal·lació fotovoltaica en general, estarà composta per les següents parts:

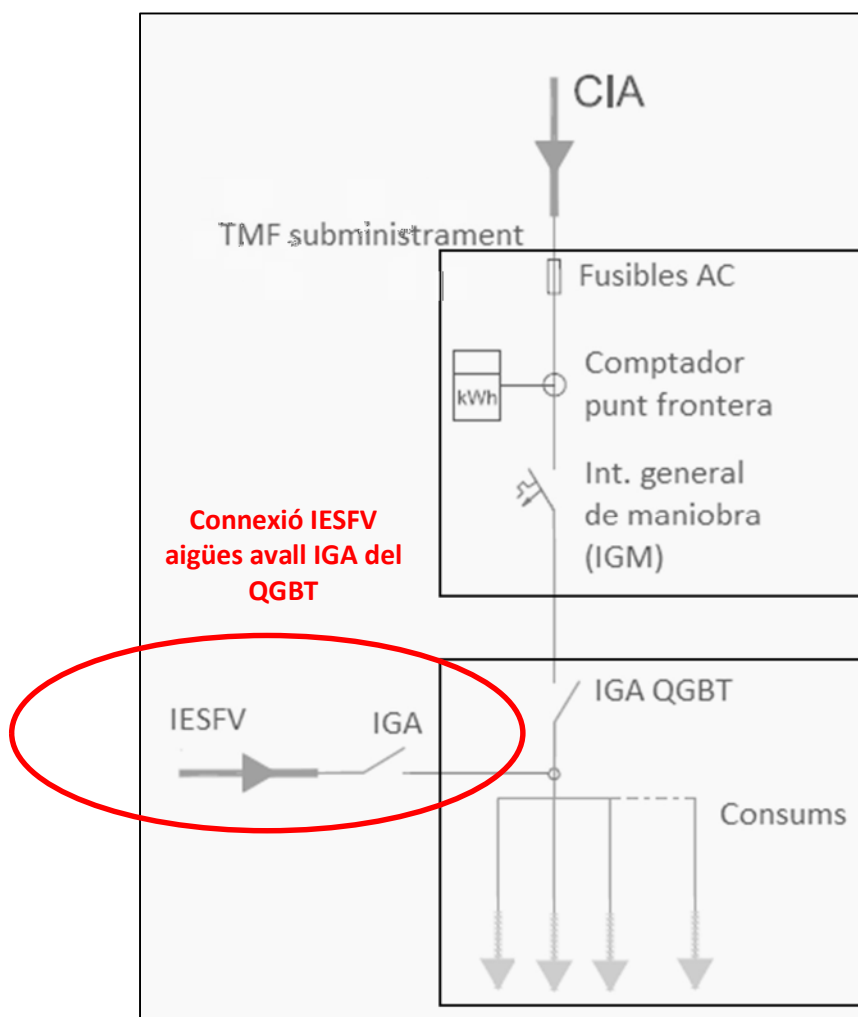


4. Connexió IESFV xarxa interior: Consideracions generals.-

- La connexió a la xarxa interior de BT de l'edifici es realitzarà:
 - o **Aigües avall del comptador frontera.**
 - o Abans de la connexió s'instal·larà un **seccionador, accessible de forma lliure i permanent** i degudament senyalitzat.



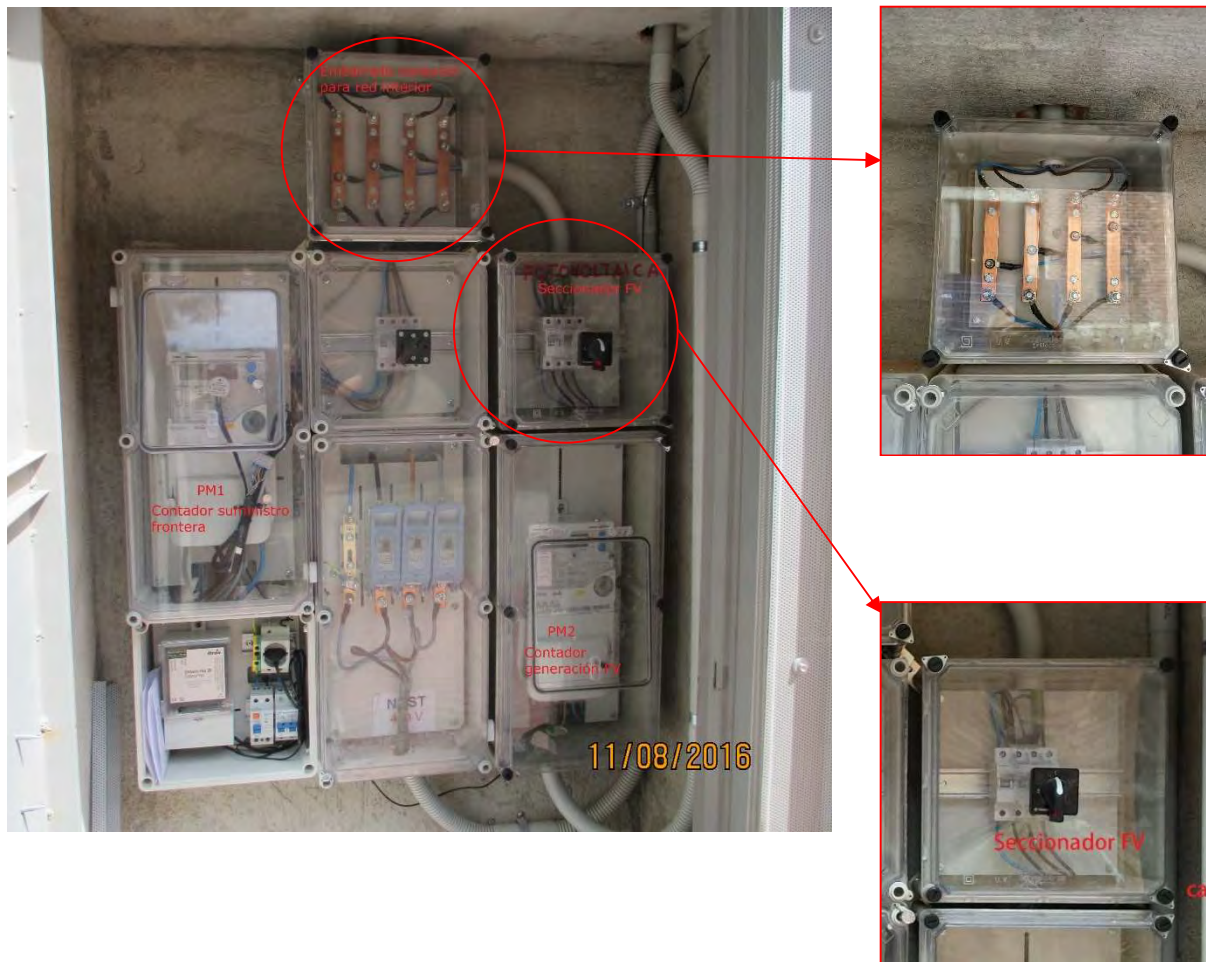
- La connexió de la IESFV es realitzarà al Quadre General de Baixa Tensió (QGBT) o a la TMF de subministrament de BT de forma estàndard per als casos **d'autoconsum individual** (a continuació exemples):
 - o Quadre general de Baixa Tensió → Connexió **aigües avall de l'Interruptor General Automàtic** del quadre general de baixa tensió.



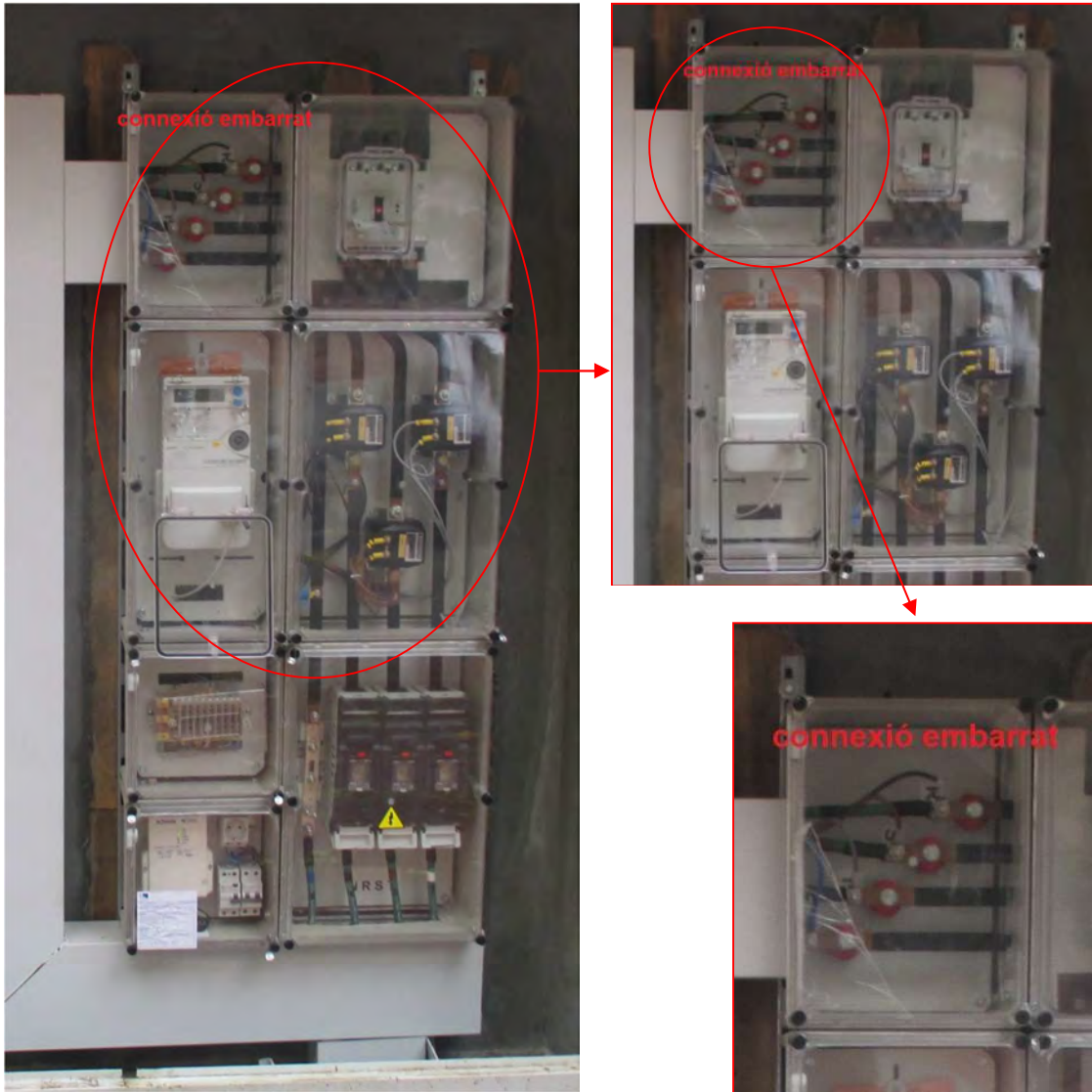
Nota: no connectar en subquadres. L'IGA de fotovoltaica en el QGBT de la instal·lació de subministrament ha de quedar degudament retolat com IGA Fotovoltaica. Preferiblement les proteccions properes a la injecció aniran en un quadre diferent al QGBT.



- TMF 1 → Connexió mitjançant **caixa de derivació**.



- o TMF-10 → Connexió a l'embarrat de la mateixa TMF de subministrament



- TMF-10 → **Connexió** directa a **interruptor general de maniobra** de la mateixa TMF de subministrament



Connexió IGM

Suministre de companyia (CÍA) des de CGP



5. Equips de Mesura (EdM) de la IESFV.-

- Les **envolvents dels EdM** compliran el REBT i les NTP de l'empresa distribuïdora.
- Els EdM tindran **accés lliure i permanent** per part de l'empresa distribuïdora.
- El **comptador frontera de subministrament** ha de ser **bidireccional** (activació contracte 3 i tancaments mensuals).
- El **comptador de generació** de la IESFV serà **obligatori** en els casos descrits a l'apartat 3 de l'article 10 del RD 244/2019:
 - o **Instal·lació d'autoconsum col·lectiu** (necessari mesurar l'energia generada amb altre equip per fer el repartiment d'energia entre els consumidors participants).
 - o **Instal·lació pròxima a través de xarxa** al fer ús de la xarxa de distribució de la distribuïdora.
 - o Que la tecnologia de generació no sigui renovable, cogeneració o residus.
 - o En autoconsum amb excedents no aollits a compensació, si no es disposa d'un únic contracte de subministrament segons el que disposa l'article 9.2.
 - o Instal·lacions de generació de potència aparent nominal igual o superior a 12MVA
- El **comptador de generació** a instal·lar dependrà de la potència de generació que es sol·liciti. Pot subministrar-se per companyia en forma de lloguer com qualsevol comptador de consum o **comptador de propietat** (en el cas de **AMB** es **demana** que el **comptador** sigui **de propietat**).

6. Ubicació del comptador de generació IESFV: Consideracions generals.-

La ubicació del comptador de generació dependrà dels diferents tipus d'esquemes vistos anteriorment que són:

- **Autoconsum col·lectiu amb generació connectada a centralització de comptadors (edificis de propietat horitzontal → Edifici d'habitatges).**

El comptador de generació de l'autoconsum es col·loca en espai lliure de la centralització i es connecta com un comptador de consum.



Si no hi ha espai a la centralització, s'accepta col·locar el comptador de generació a TMF1, TMF10 segons potència (punt següent).

- Autoconsum col·lectiu amb generació connectada a caixa derivació muntant escala (edificis de propietat horitzontal → Edifici d'habitatges)

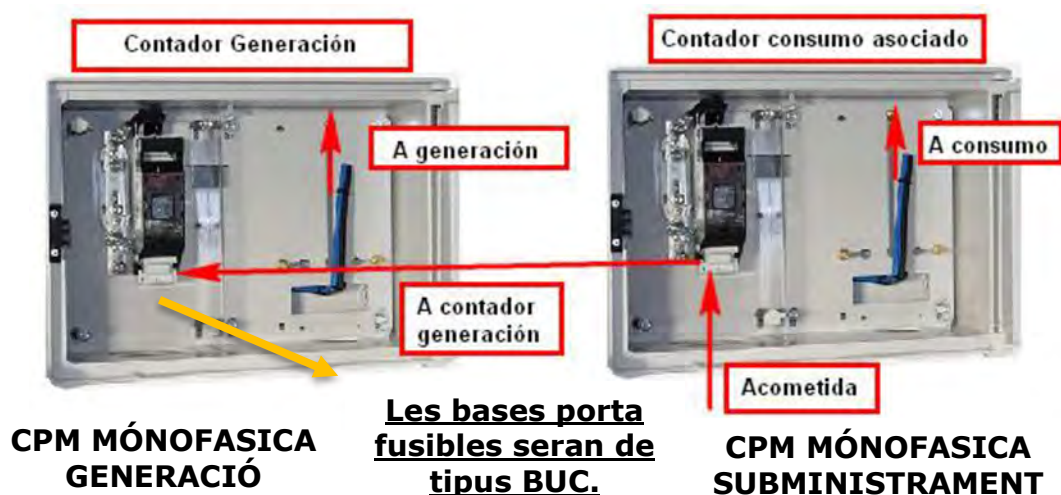
En cas de no tenir centralització de comptadors en l'edifici, el comptador de generació de l'autoconsum s'instal·la en zona d'accés comú de la comunitat de propietaris, connectat a caixa derivació muntant escala, amb armari TMF1, TMF10 segons potència.

La caixa de derivació té la funció de contenir exclusivament les derivacions que es realitzin de la LGA en l'interior del local o de l'armari destinat a la centralització de comptador. Per a més informació sobre la caixa de derivació, consultar la *Guía de Interpretación NRZ103*.

- Autoconsum col·lectiu amb generació connectada a punt frontera (instal·lacions ≤ 15kW)

La generació es connecta en el punt frontera del consum associat, s'accepta per ser potències baixes que hi hagin 2 LGA.

Imatge exemple (cas monofàsic, per trifàsica seria igual) per veure com es fa la connexió:



Aquesta connexió permet seccionar generació i consum associat de forma individual.

- Autoconsum col·lectiu amb generació connectada a punt frontera (instal·lacions > 15kW)



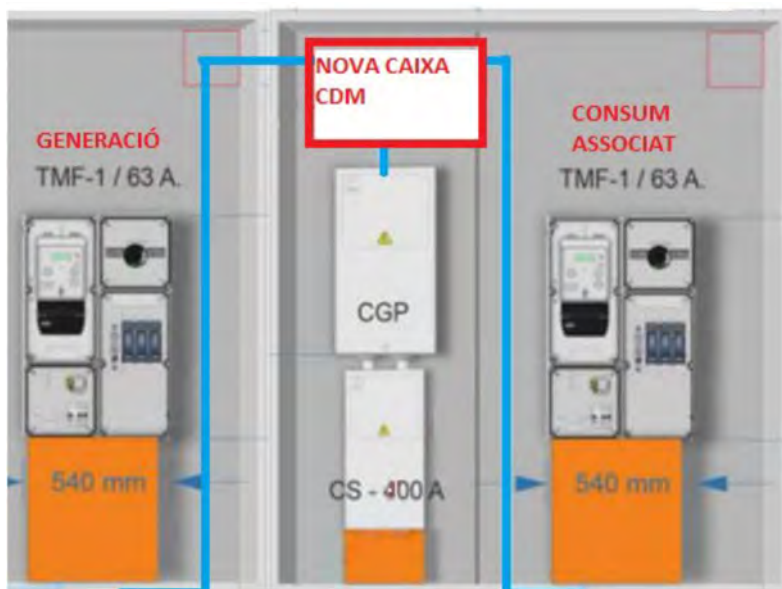
Per potències superior a 15kW l'esquema és igual, però no s'accepta que hi hagin 2 LGA.

En aquest cas hi ha **dos opcions**:

- CDM (caixa de derivació i mesura)

Opció vàlida per a punts de connexió on hi hagin 2 comptadors (generació i consum). S'ha de col·locar una CDM on es connecta la LGA procedent de la CGP i les 2 sortides, generació i consum:

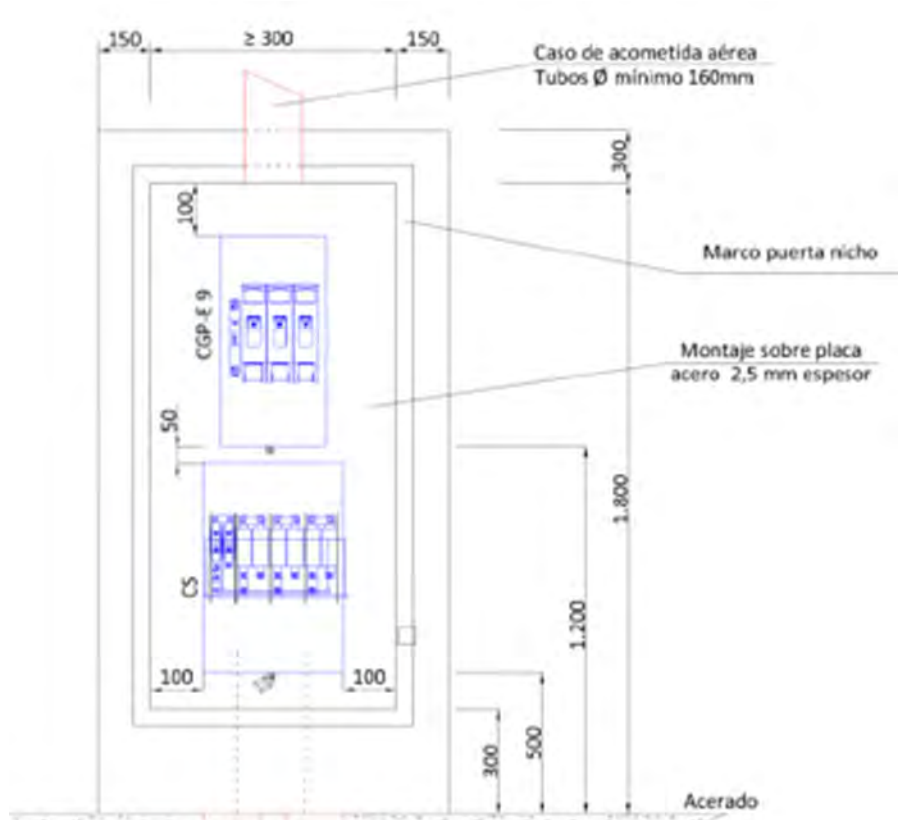
Cas d'una escomesa subterrània



Cas d'una escomesa aèria



La col·locació de la CDM és orientativa en la imatge i s'han de respectar les distàncies com si fos una CGP (caixa general de protecció).



Si l'escomesa és aèria, és possible situar la CGP a dalt i la CDM a baix, ja que segons la NRZ103 en aquest cas la CS no es necessària.

La CDM no ha d'anar necessàriament on esta la CS i la CGP. No es necessari que la CDM tingui pany per a clau JIS (l'armari on s'ubica si).

La CDM pot estar al costat de la TMF de consum i la TMF de generació, però per accedir on es troben ubicats des de l'exterior, la porta d'accés ha de tenir un pany amb clau JIS per a que EDE tingui accés als equips de mesura les 24h del dia.

Accessible de forma lliure i permanent i degudament senyalitzat.

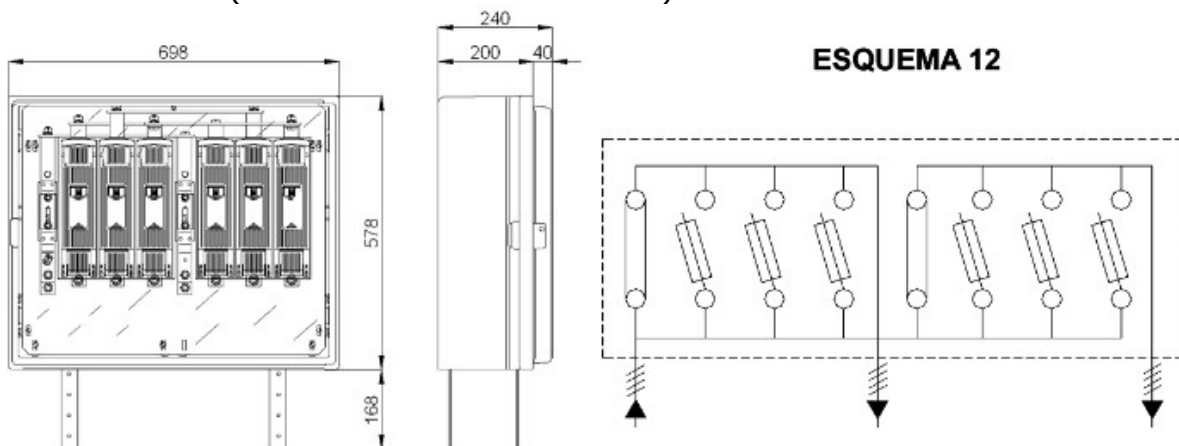
En el cas d'edificis de propietat horitzontal (Edifici d'habitatges) l'accés a l'edifici per part de la companyia elèctrica el pot proporcionar un veí (si no fos el cas s'hauria de facilitar un contacte que pogués donar accés a l'edifici).



L'accés des de l'entrada fins la centralització ha de ser directa amb tipus de porta d'accés a la mateixa amb clau tipus JIS.

La CDM ha de tenir fusibles per seccionar el consum i la generació. Les caixes normalitzades són CGP-12-250/250/400/BUC:

- CAHORS (codi Unió FENOSA: 214950):



- PINAZO (codi Unió FENOSA: 311064):

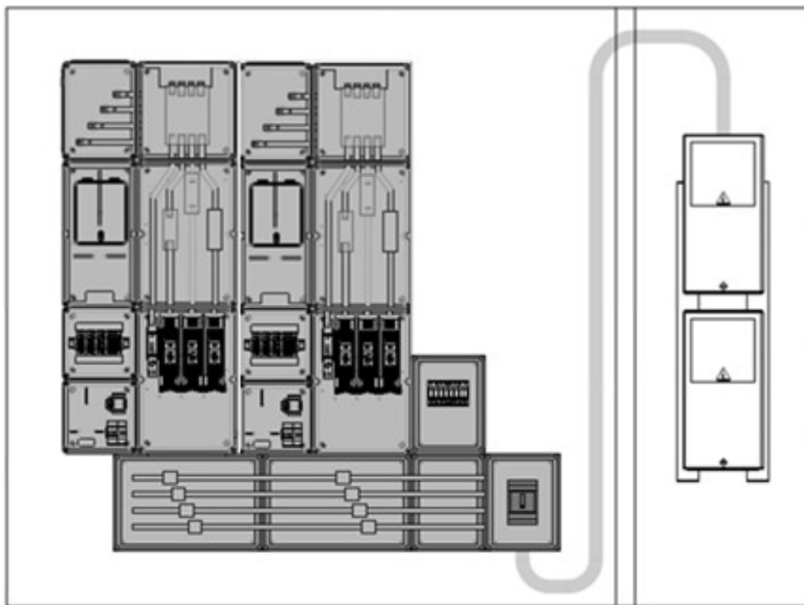


- Centralització de comptadors

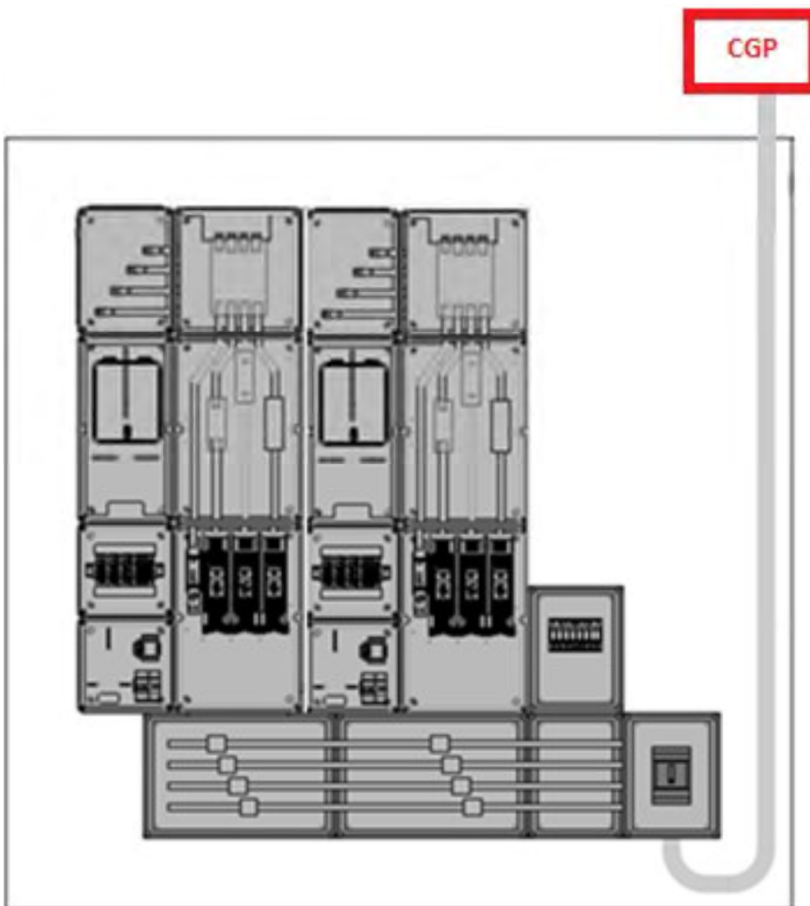
Opció vàlida per a punts de connexió on hi hagin més de dos comptadors (generació i més d'un consum estigui o no associat a l'autoconsum). Segons s'indica a la NRZ103, per aquest casos, es necessari centralització de comptadors:



Escomesa subterrània



Escomesa aèria

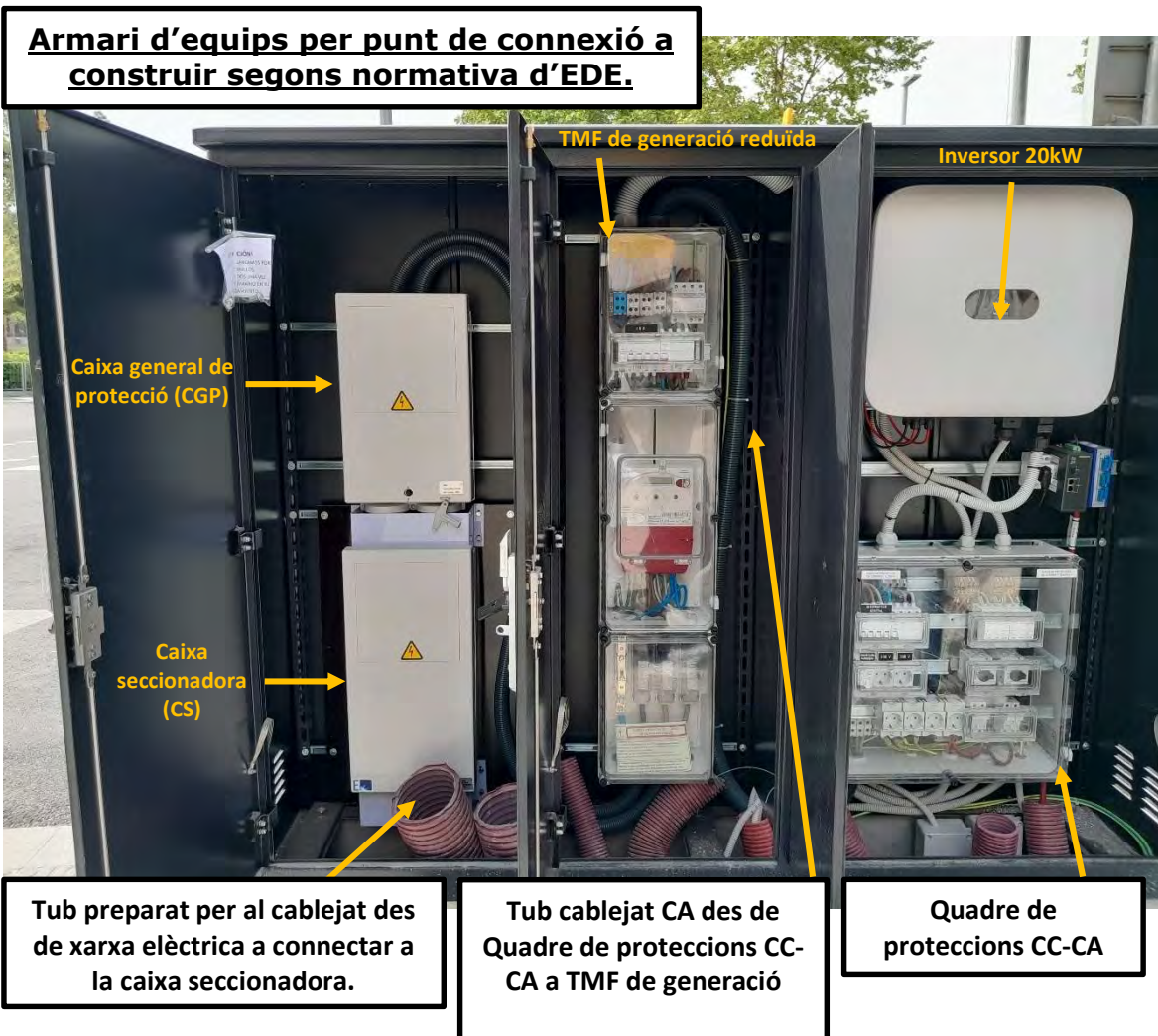


- Connexió a través de xarxa

Aquesta connexió es igual que la que es faria per fer una instal·lació de venta d'energia (necessari avals): mitjançant entroncament a la xarxa.

Aquest tipus de connexió és la utilitzada per fer autoconsum amb equipaments propers a la instal·lació fotovoltaica (màxim 2km), però que no es troba ubicada en el mateix emplaçament del consumidor associat. És l'opció més favorable per al cas de pèrgoles en via pública, ja que no requereix d'avals previs per a la petició de PC i el procediment es una mica més ràpid. Per contra, l'autoconsum amb connexió a través de xarxa, no permet la compensació d'excedents. Per aquest motiu, si volem fer un autoconsum a través de xarxa es parla d'**autoconsum a través de xarxa amb venta d'excedents**.

A continuació, es mostra una instal·lació a mode d'exemple pendent d'entroncament a la xarxa per part de la distribuïdora:



Els armaris en l'àmbit de Barcelona també és regira per als **critèris bàsics d'ubicació dels elements de superfície a la via pública (veure Annex I).**

La TMF de generació haurà d'estar informat correctament amb **triangle de risc elèctric** i ha d'estar clarament **retolada com FOTVOLTAICA.**



7. Adaptació de les instal·lacions existents: Consideracions generals.-

S'ha de tenir en compte que en tots aquells punts de connexió on hi hagi una generació, és necessari realitzar una adaptació de la instal·lació d'enllaç i dels equips de mesura a norma NRZ103 I NRZ105.

En existència d'un comptador de generació, es necessari passar una inspecció sol·licitant-la a inspeccionautoconsumo@enel.com un cop obtens els contracte tècnic d'accés. En aquesta inspecció es comprova la instal·lació generadora, el comptador de generació i la centralització de comptadors.



De caràcter general, les instal·lacions actuals existents no compleixen amb el reglament.

La verificació mitjançant la inspecció serà necessària a més d'aquells casos on sigui necessari un equip de mesura de generació neta, **en tot els autoconsums de potència de consum o generació ≥ 50 kW**, quedant exemptes la resta.

A continuació es donen exemples:

- **Caixa General de protecció (CGP)**



Les bases porta fusibles han de ser tipus BUC.
Aquesta CGP **NO compleix amb els**



Aquesta CGP **SI compleix amb els requisits d'EDE.**

La **caixa general de protecció** ha d'estar **sobre façana**.



- **TMF de subministrament existent ubicada en una sala interior d'un edifici que no és accessible als EDM les 24h (Ex: Escola).**

La instal·lació fotovoltaica en la modalitat d'autoconsum col·lectiu, es necessari que **els equips de mesura de consum i generació siguin col·locats a l'exterior**. → EDE ha de tenir accés des de l'exterior sempre.

S'accepta una sala tècnica amb accés exterior i pany per a clau JIS.

Els **EdM** han d'estar **el més proper possible de la CGP entrega a client.**

Independentment de la modalitat d'autoconsum, s'ha d'adequar la TMF de subministrament per on envies energia a xarxa.

Les **TMF de subministraments existents**, si no porten **base porta fusibles tipus BUC**, és necessari que es canviïn. El mòdem de telemesura ha de tenir endoll per connectar-lo i proteccions. El "regletero" per prendre mesures ha d'estar normalitzat.

La TMF de subministrament i generació haurà d'estar informat correctament amb triangle de risc elèctric i ben senyalitzat.

La TMF de generació instal·lada ha d'estar clarament retolada com FOTOVOLTAICA.



En casos molt excepcionals on no hi ha espai en façana per ubicar el comptador de generació, EDE podria arribar a autoritzar la instal·lació en interior i s'haurà d'enviar un document d'autorització signat pel titular del contracte usufructuari de l'emplaçament per poder entrar a l'emplaçament. Aquest document anirà acompanyat de varis contactes telefònics i horari disponible amb el que puguin contactar per avisar prèviament per anar-hi a realitzar les inspeccions, com per exemple, els encarregats de la lectura.



Les sales on es troben ubicats els equips de mesura s'haurà de retirar **tot elements aliens** a la mateixa que puguin entrar en contacte directe amb els equips de mesura.

- Centralitzacions de comptadors existents

Les centralitzacions de comptadors han d'estar **adaptades per seguretat a la NRZ103**, punt 8,8.8.2 col·locació de forma concentrada i tenir les unitats funcionals obligatòries de les concentracions de comptadors.

Aquest és el **cas d'una centralització que s'ha d'adaptar**:

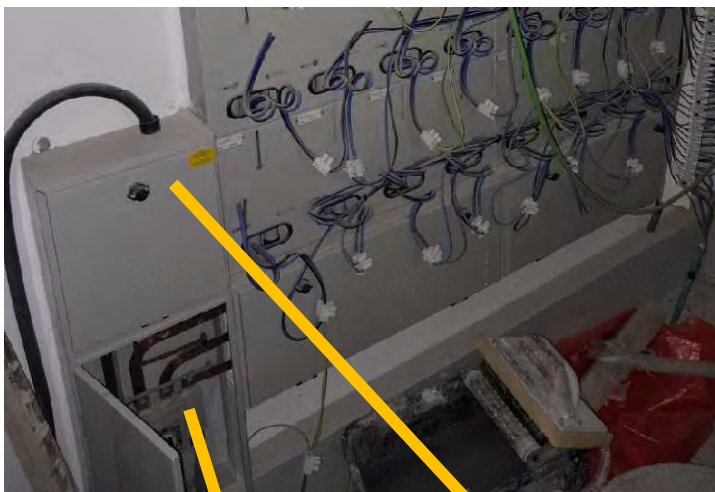


Es **necessari un interruptor general de tall** en el lloc on s'ubiquen els fusibles. Es **necessari afegir fusibles tipus BUC i sobretensions per protegir la centralització**.



El comptador de generació s'instal·la en un espai lliure de la centralització de comptadors i es connectarà com un comptador de consum. Per tant, en instal·lacions de nova construcció, preveure un espai a la centralització per al comptador de generació.

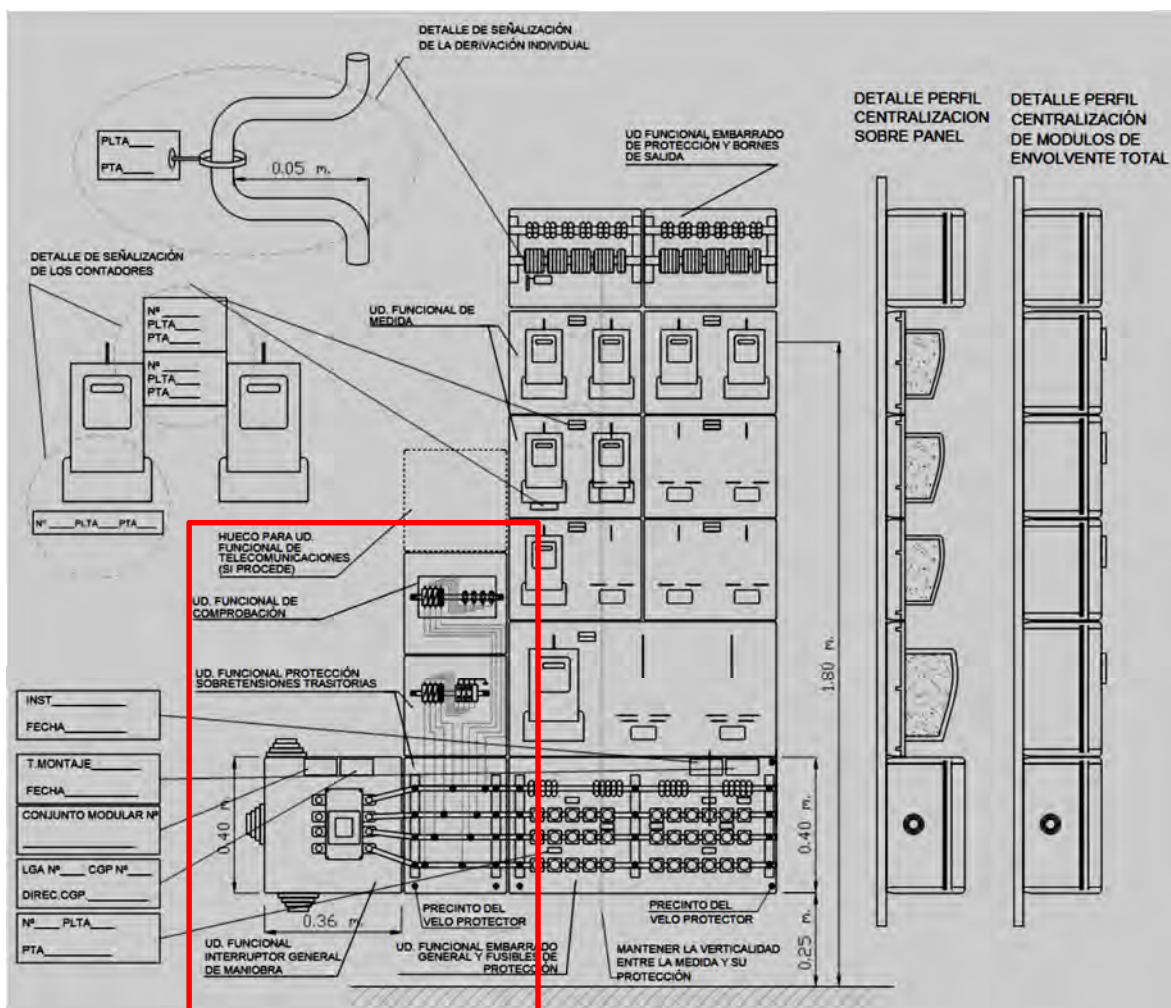
S'aporten imatges de com hauria de corregir-se la instal·lació anterior (exemple d'una centralització de comptadors en fase de muntatge motiu per al qual no hi ha comptadors instal·lats, però si es poden veure les proteccions):



Els edificis de propietat horitzontal, segons ITC-BT-05 (REBT 2002), en l'apartat 4.2, s'indica que les instal·lacions d'edificis de potència total instal·lada superior a 100kW, han de passar inspeccions periòdiques cada 10 anys.

Abans de fer una instal·lació fotovoltaica col·lectiva en edifici, es obligatori i necessari que l'edifici compti amb el resultat favorable de la inspecció reglamentaria. En cas que no sigui necessari per reglament per ser un edifici amb potència total instal·lada inferior a 100kW, indiquem com a necessari que es realitzi una inspecció reglamentaria a la instal·lació existent per tal que la instal·lació estigui actualitzada a la reglamentació vigent.

La instal·lació fotovoltaica col·lectiva en centralització de comptador, es pot considerar com una modificació d'importància (s'afegeix un circuit a la centralització). Per aquest motiu, EDE exigeix l'adequació d'aquesta part.



8. Monitorització IESFV.-

A mode indicatiu:

- **Objectiu: Generació neta de la IESFV i grau d'autogeneració de l'edifici.**
- Les variables a monitoritzar són:
 - o **Generació neta** de la IESFV (comptador de generació)
 - o **Subministrament** edifici (comptador punt frontera)¹
 - o **Excedents injectats a xarxa** (comptador punt frontera)
 - o **IESFV d'AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides:**
 - Tensió i corrent del camp de bateries.
 - Càrrega i descàrrega del camp de bateries.
- **Els requeriments han de complir les especificacions establertes per l'Agència d'Energia de Barcelona o l'Àrea Metropolitana de Barcelona** segons els seus requeriments.
- Activació de la monitorització pròpia del fabricant dels inversors: Coordinació amb l'equip d'Operació i Manteniment de l'empresa mantenidora.
- La connexió a Internet es realitzarà preferentment mitjançant targeta SIM. En els casos de monitorització d'equips de recàrrega de vehicle elèctric aquesta ha de ser IP fixe.

¹ Per a subministraments amb potència contractada inferior o igual a 50 kW la monitorització del comptador frontera NO es realitzarà mitjançant lector òptic.



Annex I: CRITERIS BÀSICS D'UBICACIÓ DELS ELEMENTS DE SUPERFÍCIE A LA VIA PÚBLICA.



CRITERIS BÀSICS D'UBICACIÓ DELS ELEMENTS DE SUPERFÍCIE A LA VIA PÚBLICA.

Els criteris proposats a continuació fan referència a:

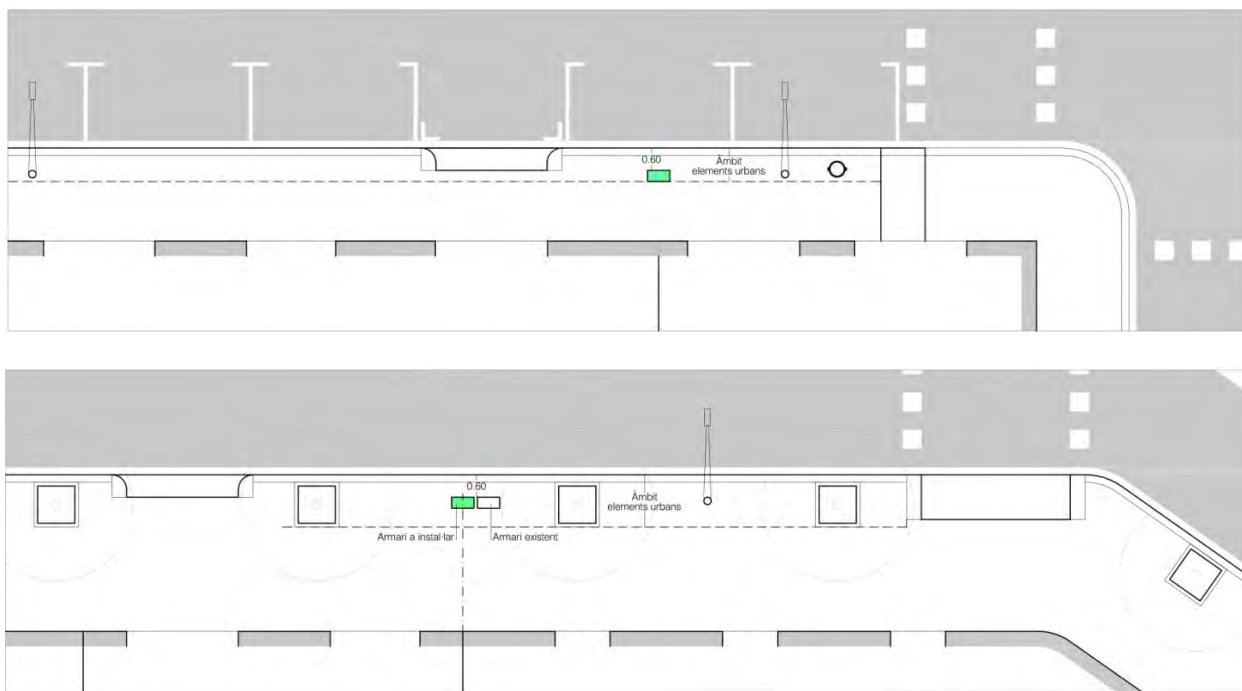
- tipus de vorera de mes de 2m d'ample. Per altres tipus de vorera, tipus plataforma única, s'ha d'estudiar en concret la ubicació de l'element.

- armaris estàndard del recull d'elements urbans.

En qualsevol dels casos i per tal de validar la ubicació es pot contactar amb el Dpt. d'Elements Urbans aportant sempre un croquis detallat de la vorera i reportatge fotogràfic actual de l'entorn.

Per norma general:

- a 60 cm de la cara exterior de la vorada.
- a la franja d'escocells, si existeix, on també es disposen altres elements.
- en front panys de façana opacs, preferentment límits de finca.
- evitant l'acumulació d'armaris, com a molt dos armaris petits junts.



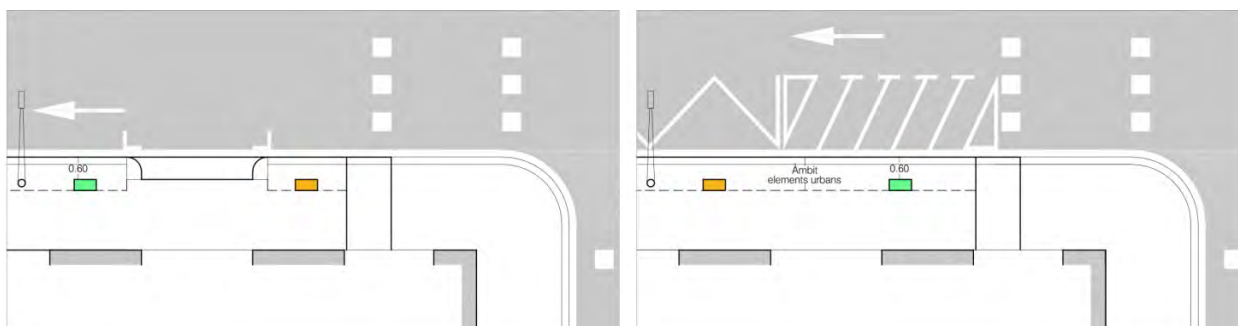
Altres factors a tenir compte:

- el sentit de la marxa dels vehicles.

En cas de plantejar una ubicació propera a un guai (tan de vianants com de vehicles) millor ubicar-ho a l'altre costat en el sentit de la marxa, es millora la visibilitat i s'eviten topades.

- carril de serveis.

Buscar alternatives que no afectin a les reserves d'aparcament per a persones amb mobilitat reduïda, contenidors, zones de càrrega o descàrrega... Preferentment zona de motos.



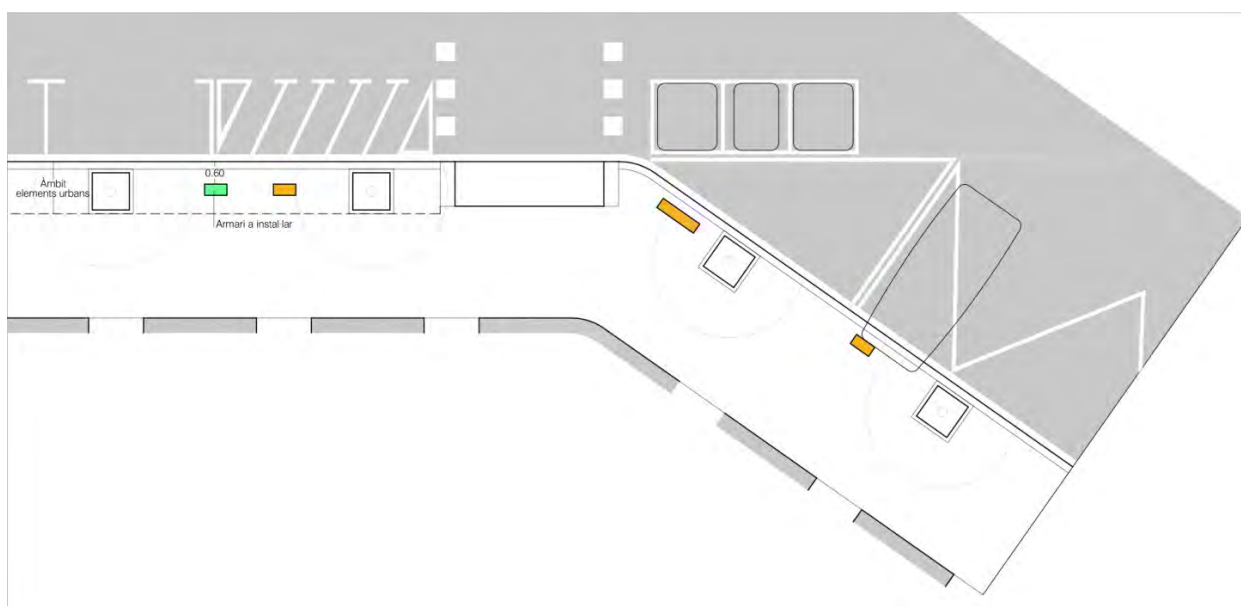
Evitar sempre que sigui possible:

- en xamfrans.

Per tal d'evitar la sobreprotecció del elements donat que en aquests entorns s'aparca en bateria i el vehicle envaeix la vorera.

- a les sortides de finques de veïns i aparadors.

Per tal de reduir l'impacte visual des dels edificis



Evitar en qualsevol cas:

- a tocar de façana.

El recorregut a les persones amb poca o gens de visió que es guien per aquest parament.

- àmbits de parada d'autobús.

Les portes dels autobusos embarquen uns 15m des del punt de parada (marquesina o pal)

- entorns d'altres elements urbans.

Respectar una distancia (1.50m aprox.) per tal de garantir el correcte funcionament com cabines de telèfons, panells publicitaris...

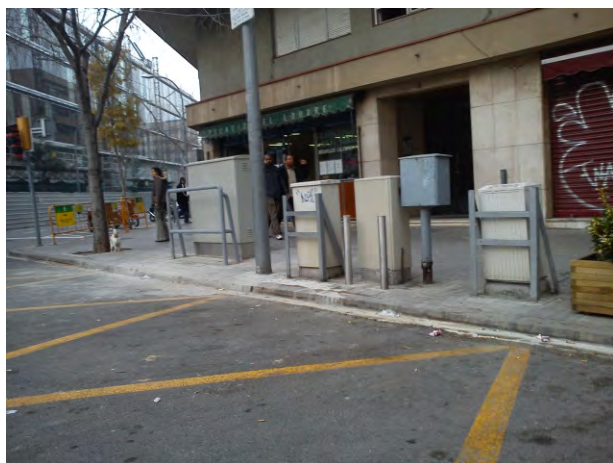
- instal·lar armadures de protecció als armaris.

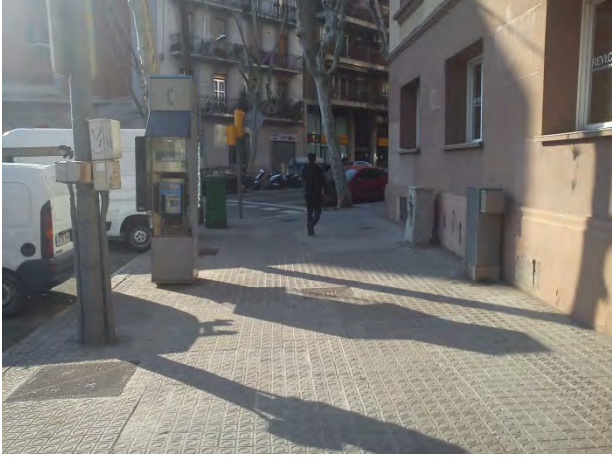
Excepte en casos molt concrets a determinar amb aquest departament. En aquests casos on sigui inevitable es col·locaran les baranes del recul d'Elements Urbans



NOTA:

La intenció d'establir unes normes genèriques obeeix a la voluntat d'**evitar** situacions com les que es donen actualment.





Actualització: V.230317

REQUERIMENTS INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES PER LA SEVA EXPLOTACIÓ

Índex

1. FASE PROJECTE _____	2
2. FASE EXECUCIÓ _____	3
3. FASE RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ _____	3
3.1 Documentació de projecte.- _____	3
3.2 Documentació administrativa.- _____	4
3.3 Documentació tècnica. Certificats emesos pels fabricants dels següents equips.- _____	5
3.4 Documentació de posta en marxa.- _____	5
3.5 Altres.- _____	5



La correcta recepció de les Instal·lacions d'Energia Solar Fotovoltaica (en endavant IESFV) per part de l'explotadora municipal per a la seva gestió integral òptima durant la seva vida útil té com a objectiu:

- Recopilar aquella informació i documentació necessària i
- Participar en el processos descrits en el present document.

Aquest document recopila totes les implicacions de **la mantenidora** en totes les fases del projecte:

1. FASE DE PROJECTE
2. **FASE D'EXECUCIÓ**
3. RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ

1. FASE PROJECTE

El PROMOTOR i la ENGINYERIA encarregada de la **realització del projecte executiu s'han** de posar en contacte amb **la mantenidora** per a coordinar les mesures de manteniment (preventiu i correctiu), neteja del camp fotovoltaic, monitorització i la implantació de les mesures de seguretat i salut necessàries per la correcta gestió integral de la IESFV.

El Mantenedor indicarà, segons les especificacions de cada projecte, les mesures necessàries **que el projectista ha d'incloure en el projecte i en el pressupost d'execució, per poder** realitzar la recepció de la IESFV.

Aquestes mesures, específiques per cada projecte, seran, com a mínim, les següents:

- a. Prevenió de Riscos. El Departament de PRL ha elaborat el document *Criterios de Seguridad en instalaciones de placas fotovoltaicas* que estableixen els diferents criteris en seguretat i salut a implementar per a la realització del Manteniment Preventiu, Correctiu i Neteja de les IESFV. **Els criteris definits també són d'aplicació en els llocs a on s'ubica la IESFV.** Es recomana programar una visita a camp amb el Departament de PRL **corresponent** per la definició de les mesures requerides.
- b. Manteniment. El projectista ha de reflectir en el Projecte Executiu i garantir els accessos a totes les parts de la IESFV susceptibles de ser mantingudes: Estructures del camp fotovoltaic, acollaments de mòduls **fotovoltaics i estructures, neteja del camp fotovoltaic,...** S'han de definir els elements necessaris per dur a terme el manteniment i minimitzar impactes externs a la IESFV: Passarel·les, punts **d'aigua en camp** fotovoltaic, sistema anticòloms,...
- c. Legalització. **El futur** titular de la gestió integral de la IESFV, coordinarà els tràmits necessaris per la seva legalització. **Aquest** indicarà al projectista, segons les característiques tècniques definides, els tràmits i documentació que la normativa vigent requereix.



- d. Monitorització. **Coordinar amb l'Agència d'Energia de Barcelona (AEB)/Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) i el Mantenedor la definició del sistema de monitoratge amb l'objectiu de mesurar la generació neta de la IESFV i, en cas d'IESFV d'AUTOGENERACIÓ, el grau d'autogeneració de l'edifici. Les variables a monitoritzar són:**
- i. Generació neta de la IESFV
 - ii. **Subministrament edifici (per casos d'IESFV d'AUTOGENERACIÓ amb o sense acumulació)**
 - iii. **Excedents injectats a xarxa (per casos d'IESFV d'AUTOGENERACIÓ)**
 - iv. **IESFV d'AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides:**
 1. Tensió i corrent del camp de bateries.
 2. Càrrega i descàrrega del camp de bateries.
 - v. Activació de la IESFV al portal del **fabricant d'inversors**. Condicions:
 1. **AMB actua com a administrador**
 2. Indicar accés a portal fabricant inversors a portal de **monitorització d'AEB/AMB**

2. FASE EXECUCIÓ

El **PROMOTOR** i la **DIRECCIÓ D'OBRA** han d'informar a **AMB** en el cas de modificacions de les mesures implantades a la *Fase Projecte*.

3. FASE RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ

La recepció de les IESFV municipals per part de l'explotadora, i en compliment de l'encàrrec de gestió amb l'Ajuntament de Barcelona i l'Agència d'Energia de Barcelona o l'Àrea Metropolitana de Barcelona, requereix la presentació o generació de la següent documentació en format electrònic allà on apliqui:

3.1 Documentació de projecte.⁻¹

- a. Projecte *As-Built* - PE. Actualització de la memòria, si escau, amb les dades reals instal·lades. El PE ha d'incloure els següents dos apartats:
 - i. Resum principals dades característiques de la instal·lació (tipus d'instal·lació, característiques camp fotovoltaic, característiques inversors, característiques emmagatzematge,...)

1

Nota: Tota la documentació ha d'estar degudament signada.

Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

Nota 3: S'entregaran els documents en format editable (projecte i plànols en CAD)



- ii. Persones de contacte (nom, telèfon, correu electrònic, direcció postal) relacionats amb la IESFV:
 - o PROMOTOR.
 - o **DIRECCIÓ D'OBRA.**
 - o INSTAL·LADOR.
 - o **Persona contacte de l'edifici a on s'ubica la IESFV.**
 - o PROVEÏDORS dels principals diferents equips instal·lats que conformen la IESFV: Panells fotovoltaics, inversors, reguladors, bateries, estructura, equips de monitoratge i comptador fiscal.
- b. Plànols *As-Built* actualitzats.
- c. Memòria *As-Built* arquitectura sistema monitorització.
- d. Reportatge fotogràfic fase muntatge camp fotovoltaic.

3.2 Documentació administrativa. -

- a. **RITSI C** (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya):
 - i. **Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió – CIEBT**
 - ii. **Inspecció Inicial instal·lació elèctrica Baixa Tensió amb Entitat d'Inspecció i Control (IESFV es considera "Local Mullat" i és necessari inspecció inicial si la potència nominal és superior a 25 kWn).**
 - iii. **Declaració Responsable per a instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió – DR**
 - iv. **Formulari presentació DR de posada en servei.**
- b. **Certificat de Direcció i Acabament d'Obra – CFO** (per IESFV > 10 kWn)
- c. **RAC (Registre d'Autoconsum de Catalunya):**
 - i. **Declaració tècnica competent que signa PE i CFO si no es visa.**
 - ii. **Annex dades tècniques d'Autoconsum**
 - iii. **Formulari sol·licitud Autorització d'Explotació Definitiva (acusament de rebuda) - AED**
- d. **RIPRE (Registre d'Instal·lacions de Producció en Règim Especial)²:**
 - i. **Annex dades tècniques de Venda**
 - ii. **Formulari sol·licitud Autorització d'Explotació Definitiva i inscripció al RIPRE - AEDR**
- e. **Tràmits amb Empresa Elèctrica Distribuïdora³:**
 - i. **Punt de Connexió - PC:**
 - o **Formulari sol·licitud punt de connexió i documentació annexa: Necessari pagament estudi punt de connexió segons tarifes empresa de distribució**
 - o **Proposta d'accés i connexió**
 - o **Emissió d'accés i connexió**
 - ii. **Contracte Tècnic d'Accés – CTA**
 - o **Formulari i Annex de sol·licitud**
 - iii. **Certificat de Punts de Mesura o Certificat de l'Encarregat de la Lectura – CPM**
 - iv. **Informe Gestor de Xarxa - IGX**

2

Tramitació RIPRE en casos de venda d'energia elèctrica

3

Tramitació amb Empresa Elèctrica Distribuïdora en els casos definits a la normativa vigent (RD 244/2019)



- f. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut
- g. **Certificat per titulat competent de l'increment de càrrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar**
- h. **Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable a efectes de manteniment**
- i. Document de cessió de garantia a **el Mantenedor** dels principals elements instal·lats i de la construcció de l'obra segons model adjuntat: **Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia** i data que entrarà en vigor a la recepció de la mateixa pel promotor. Especificar procediment per exercir la garantia.
 - ii. Garantia dels principals equips: Especificar pels principals equips data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia.

3.3 Documentació tècnica - Certificats emesos pels fabricants dels equips. -

- a. Mòduls fotovoltaics.
- b. Inversors de potència: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres.
- c. Controladors de càrrega.
- d. Bateria.
- e. Estructura component del camp fotovoltaic.
- f. Equips de monitoratge.
- g. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...).
- h. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització (Incloure mòdem de telemesura si escau).
- i. Altres: Displays, analitzadors de xarxa, elements de seguretat i salut,...

3.4 Documentació de posta en marxa. -

- a. Certificat de comprovació i posta en marxa segons model adjuntat - CPM
- b. Control de Qualitat per certificadora externa - CQ⁴
- c. Avaluació de Riscos per Servei de Prevenció Aliè - AR⁵

3.5 Altres. -

- a. Aplicació protocol de seguretat de *Bombers de Barcelona* (fitxa 1.12 data 08/11/2016 (R1) - veure protocol adjuntat).
- b. Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa elèctrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació
 - i. Descripció instal·lació

4

A definir pel Mantenedor

5

A definir pel Mantenedor



- ii. Funcionament instal·lació: Configuració de disseny, càrregues **d'igualació, modificació de paràmetres,...**
- iii. Possibles incidències i actuacions

Els següents documents es requereixen una còpia a obra:

- a. Esquema unifilar plastificat
- b. Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa elèctrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació

Altres condicionants per la recepció definitiva de les IESFV.-

La recepció i **cessió definitiva dels drets d'exploració** de la IESFV a favor del mantenidor es formalitzarà entre aquesta i el PROMOTOR amb la formalització de l'acord d'adhesió a l'encàrrec de gestió de l'Ajuntament de Barcelona i l'Agència d'Energia de Barcelona o l'Àrea Metropolitana de Barcelona a la corresponent mantenedora i els condicionants allà descrits.



Edició 180321

CESSIÓ DE GARANTIA AL MANTENIDOR DELS PRINCIPALS ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA INSTAL·LATS I DE L'OBRA

_____, _____ de _____ 201__

Garanties generals de construcció.-

Referència obra _____

Instal·ladora (Persona contacte, telèfon i correu electrònic):

Durada de la garantia i inici de la mateixa _____

Condicions i procediment per exercir la garantia:

Garanties específiques d'equips.-

L'empresa _____ amb CIF _____ i domiciliada a _____ carrer _____

AUTORITZA A

L'empresa Tractament i Selecció de Residus SA amb CIF A08800880 i domiciliada a Sant Adrià de Besòs, Avinguda Eduard Maristany, 44, a exercir els drets derivats de la garantia dels següents equips:

EQUIP		SUBMINISTRADOR	
Equip – Número sèrie	Número de factura - Data de compra	Subministrador	Dades de contacte
Mòduls fotovoltaics			
Inversors			
Equips de mesura			
Equips de monitorització			
...			

A continuació s'adjunten la relació de factures especificades a la taula anterior.

Signatura responsable instal·ladora



ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

APROVAT

CERTIFICAT DE COMPROVACIÓ I POSTA EN MARXA

Versió 13

CODIFICACIÓ:

INSTAL·LACIÓ:

DATA:

TIPUS DE CONNEXIÓ: AÏLLADA CONNEXIÓ A XARXA AUTOGENERACIÓ ASSISTIDA

COMPROVACIONS REALITZADES.-

<u>1. ESTAT DELS MÒDULS</u>	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
1.1 Brutícia dels mòduls	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2 Desperfecte visual dels mòduls	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.3 Ancoratge dels mòduls sobre l'estructura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.4 Connexions elèctriques (reapretament borns)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<u>2. ESTRUCTURA DE SUPORT</u>			
2.1 Oxidació estructura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.2 Comprovació visual de l'estructura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.3 Comprovació fixació estructura a teulada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.4 Comprovació reapretament possible dels cargols	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.5 Cable de terra. Verificació connexió (estructura-plaques)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<u>3. FUNCIONAMENT CAMPS FOTOVOLTAICS</u>			
3.1 Cablejat de contínua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.2 Borns i connexions elèctriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.3 Caixes de protecció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<u>4. ESTAT DELS ONDULADORS</u>			
4.1 Protecció DC sub-camp (fusibles)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.2 Protecció AC ondulators (Magnetotèrmics)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.3. Protecció interna dels ondulators	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<u>5. COMPROVACIÓ DE LES PROTECCIONS ELÈCTRIQUES C.A. (embarrat paral·lel inversors)</u>			
5.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superfícies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<u>6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA</u>			
6.1. Cablejat Alterna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.2. Borns i connexions elèctriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.3. Caixes de protecció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<u>7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA</u>			
7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial (mA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<u>8. NETEJA DELS MÒDULS</u>			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<u>9. ESTAT BATERIES I REGULADOR</u>			
9.1. Bateries: Secar, netejar i comprovar T _{sala}	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.2. Reguladors: Ventilació, connexions, càrregues igualaci	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.3. Altres: Onduladors càrrega, neteja sales, <i>firmware</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

El certificat realitzat anirà acompanyat d'un reportatge fotogràfic de la intervenció

REBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-

AREA METROPOLITANA DE BARCELONA - PLEC TECNIC



Codi per a validació: G0880JNTU5TRZM2
 Verificació: https://gambito.amb.cat/verificador/Documento/home
 Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 143/226.

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

CERTIFICAT DE COMPROVACIÓ I POSTA EN MARXA

Versió 1.3

CODIFICACIÓ:

INSTAL·LACIÓ:

DATA:

HORA:

TIPUS DE CONNEXIÓ: AÏLLADA CONNEXIÓ A XARXA AUTOGENERACIÓ ASSISTIDA

COMPROVACIONS REALITZADES.-

	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
1. ESTAT DELS MÒDULS			
1.1 Brutícia dels mòduls	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2 Desperfecte visual dels mòduls	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.3 Ancoratge dels mòduls sobre l'estructura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.4 Connexions elèctriques (reapretament borns)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. ESTRUCTURA DE SUPORT			
2.1 Oxidació estructura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.2 Comprovació visual de l'estructura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.3 Comprovació fixació estructura a teulada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.4 Comprovació reapretament possible dels cargols	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.5 Cable de terra. Verificació connexió (estructura-plaques)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. FUNCIONAMENT CAMPS FOTOVOLTAICS			
3.1 Cablejat de contínua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.2 Borns i connexions elèctriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.3 Caixes de protecció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. ESTAT DELS ONDULADORS			
4.1 Protecció DC sub-camp (fusibles)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.2 Protecció AC ondulators (Magnetotèrmics)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.3. Protecció interna dels ondulators	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. COMPROVACIÓ DE LES PROTECCIONS ELÈCTRIQUES C.A. (embarrat paral·lel inversors)			
5.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superfícies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA			
6.1. Cablejat Alterna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.2. Borns i connexions elèctriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.3. Caixes de protecció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA			
7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial (mA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. NETEJA DELS MÒDULS			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. ESTAT BATERIES I REGULADOR			
9.1. Bateries: Seca, netejar i comprovar T _{sala}	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.2. Reguladors: Ventilació, connexions, càrregues igualaci	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.3. Altres: Onduladors càrrega, neteja sales, <i>firmware</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

El certificat realitzat anirà acompanyat d'un reportatge fotogràfic de la intervenció

TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-



ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Tipus de bateria Profunditat de descàrrega (DOD)

Capacitat bateria Ah (Plom-Àcid) kWh (Ió-Liti)

Mesures BATERIA alimentan càrregues i IESFV desconnectada:

Estudi de rendiments de la bateria instantani:

Data descàrrega	$V_{BAT_descarga}$ [V]	$I_{BAT_descarga}$ [Ah]	$kWh_{BAT_descarga}$ [kWh]
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Rendiment de voltatge

Rendiment de càrrega *Plom-Àcid*

Rendiment de càrrega *Ió-Liti*

Mesures BATERIA desconnectada i IESFV connectada:

Data càrrega	$V_{BATERIA_càrrega}$ [V]	$I_{BATERIA_càrrega}$ [Ah]	$kWh_{BAT_càrrega}$ [kWh]
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Rendiment energètic *Plom-Àcid*

Rendiment energètic *Ió-Liti*

DADES I CÀLCULS AC.-

Inversor N ^o	V_{DC} [V]	I_{DC} [A]	P_{CA} [kW]	$\eta_{inversor}$ [%]
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tensió per fase IESFV desconnectada:

Temps de reconexió dels inversors: segons

$V_{FASE R}$	$V_{FASE S}$	$V_{FASE T}$
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Càlcul variis resistència:

Lectura comptador energia elèctrica:

Energia elèctrica generada: kWh
Energia elèctrica consumida: kWh

Resistència terra de protecció:

$R_{aïllament}$	<input type="text"/>	Ω
$R_{aïllament}$	<input type="text"/>	Ω
$R_{aïllament}$	<input type="text"/>	Ω

OBSERVACIONS.-

INSTAL·LADOR

DIRECCIÓ OBRA:

Nom tècnic responsable

Nom tècnic responsable

Tècnic

Tècnic



GUIA TÈCNICA

(Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)

INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Fitxa: 1.12

Data:
01/09/2013
08/11/2016 (R1)

OBJECTE:

Establir les condicions de protecció contra incendis de les instal·lacions fotovoltaïques (FV) tenint en compte el risc d'electrocució que suposa per a l'actuació dels bombers en cas de sinistre pel fet que els mòduls FV no deixen de produir energia mentre els hi arriba llum solar.

ÀMBIT D'APLICACIÓ:

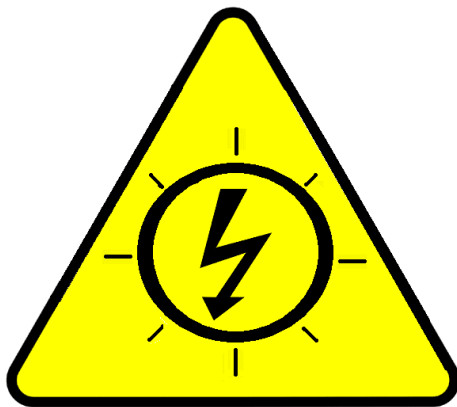
S'aplicarà a totes les instal·lacions fotovoltaïques en xarxa o assistides del municipi de Barcelona. Queden excloses les instal·lacions fotovoltaïques aïllades.

CRITERIS D'APLICACIÓ:

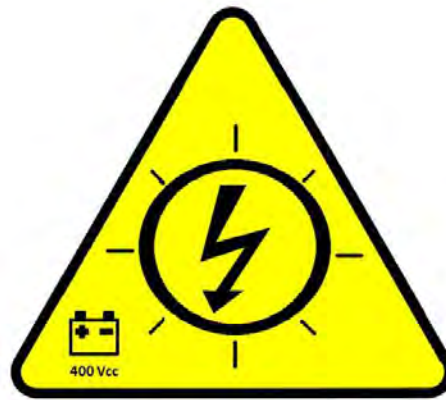
1.- Senyalització:

Es senyalitzarà la ubicació de l'escomesa fotovoltaïca i dels inversors. Si aquests estan en un local tècnic, es senyalitzarà la porta d'accés al local.

El senyal de risc fotovoltaïc serà:



*Símbol instal·lacions
fotovoltaïques en xarxa*



FV ASSISTIDA

*Símbol instal·lacions
fotovoltaïques assistides*

L'amplada mínima del triangle serà de 20 cm.



GUIA TÈCNICA

(Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)

INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Fitxa: 1.12

Data:
01/09/2013
08/11/2016 (R1)

Es senyalitzarà el cablejat de corrent continu, des dels mòduls FV fins als inversors. El cablejat o les safates de cables estaran senyalitzats cada 10 metres. En accessos a locals tancats, girs, canvi de pis, etc. es reduirà la distància per tal d'assegurar al màxim la identificació del cablejat de contínua.

El senyal serà de color vermell, d'una llargada mínima de 10 cm amb lletres blanques, majúscules, en Arial, amb un cos de lletra mínim de 20.

L'etiqueta de senyalització del cablejat de corrent continu serà:

**CABLEJAT FOTOVOLTAIC
SEMPRE EN TENSIÓ CC**

Tots els senyals han de tenir unes característiques físiques adequades per garantir la seva durabilitat a la intempèrie.

2- Local tècnic:

Els inversors i les seves proteccions, quan estiguin dins de l'edifici i la potència total de la instal·lació fotovoltaica sigui superior a 50 kW, estaran ubicats dins d'un local tècnic classificat com a local de risc especial baix, d'acord amb l'apartat 2 del CTE DB SI 1. Per potències inferiors s'ubicaran en armaris o locals d'ús exclusiu.

3- Condicions de seguretat en cas d'incendi:

La instal·lació fotovoltaica no ha d'impedir el bon funcionament dels sistemes de seguretat en cas d'incendi de l'edifici, respectant especialment aquest aspectes:

- sectorització en sectors d'incendi, tant dins de l'edifici com en coberta;
- reacció al foc dels materials de façana;
- funcionament d'exutoris i ventilacions en cas d'incendi;
- accessibilitat per façana per intervenció dels bombers.



Versió 230620

CRITERIS DE QUALITAT DE LES INSTAL·LACIONS **D'ENERGIA** SOLAR FOTOVOLTAICA **AMB**



Ed.	Data	Control de Canvis	Vector/Punt
00	2023/06/20	Nova creació	-



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

ÍNDEX

Aquest document està compostat pels següents continguts:

- Introducció
- Vector: 1. Mòduls fotovoltaics
- Vector: 2. Estructura portant
- Vector: 3. Cablejat Corrent Continua
- Vector: 4. Proteccions Corrent Continua
- Vector: 5. Inversor
- Vector: 6. Cablejat Corrent Alterna
- Vector: 7. Proteccions Corrent Alterna
- Vector: 8. Canalitzacions
- Vector: 9. Quadres elèctrics
- Vector: 10. Connexió a Terra
- Vector: 11. **Punt d'aigua**
- Vector: 12. Pèrgoles
- Vector: 13. Lluernaris



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

INTRODUCCIÓ

L'objectiu del present document és la de establir uns criteris per estandarditzar les Instal·lacions d'Energia Solar Fotovoltaïques (en endavant IESFV) a partir de les bones i no tan bones pràctiques que es detecten a les instal·lacions existents i de forma general.

Aquest document pretén ser una guia de referència per a les noves instal·lacions i les ja construïdes per ser consultada per enginyers, tècnics, instal·ladors, direccions facultatives, etc. La finalitat es definir les especificacions mínimes de cada element que compona la instal·lació solar fotovoltaica ha de complir per assegurar una qualitat final. Amb una instal·lació de qualitat reduïrem tenir una ràpida degradació que repercuteixin en la producció d'energia, rendiment i costos d'actuació entre d'altres, a més d'assegurar que el funcionament de la instal·lació no pugui donar origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment.

Els criteris de la guia han estat redactats agrupant les parts en forma de vectors que conforma una IESFV. Cada vector consta de tres part diferenciades. Aquestes estan relacionades amb el procés constructiu d'una IESFV segons si cal aplicar-los en la fase de disseny, de projecte o en fase d'execució, o per altra banda, per si cal tenir-ho en compte per a la fase de manteniment.

La fase de disseny de projecte engloba els criteris a considerar prèviament al muntatge per assegurar una correcta execució. En fase d'execució, es defineixen els criteris per complir amb els mínims exigits que han de tenir les IESFV per tal d'assegurar un correcte, segur i eficient funcionament. Per últim, i que es important remarcar, es la fase de manteniment. Aquesta s'acostuma a deixar de banda però és la que ens assegurarà poder fer un correcte manteniment. Implícitament s'aconseguirà un funcionament amb més probabilitat de tenir un servei ininterromput i sense problemes i perllongar la vida útil de la instal·lació per consegüentment reduir les intervencions de manteniment correctiu.

En alguns casos els criteris s'acompanyen de fotografies preses tant d'instal·lacions visitades com de documentació recopilada de fonts externes. Igualment que les fotografies, en alguns casos hi ha un text d'ampliació com aclariment per assegurar el seu enteniment. En aquest casos s'indica amb un asterisc que aquells criteris tenen contingut adicional.

L'última part del document engloba dos punts fora del que englobaria les parts que compona una IESFV. Aquest punts consten dels criteris aplicables a pèrgoles/fotolineres i lluernaris.

Aquesta guia no pretén ser un recull de les normatives existents de fotovoltaica sinó una recopilació de punts trets de l'experiència recavada durant els últims anys.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Vector: 1. Mòduls fotovoltaics

Descripció del vector

El mòdul fotovoltaic és una de les principals parts que compon una instal·lació fotovoltaica. És la part que permetrà transformar la radiació solar en energia elèctrica.

Els mòduls, sumats en conjunt, compondrà la potència pic de la instal·lació fotovoltaica.

La selecció del mateix a nivell de disseny i la correcta execució de la seva instal·lació, és un factor determinant per garantir un òptim funcionament, a la vegada que ens assegura una durabilitat en el temps i seguretat (part molt exposada a les inclemències del temps ha de tenir un sistema de fixació adients).

Es plantegen diferents criteris amb l'objectiu de fer un bon disseny, però sobretot, evitar la seva degradació i assegurar l'accessibilitat en el manteniment.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1*	S'ha d'estudiar prèviament l'orientació i inclinació més òptima segons l'emplaçament .
2	Sempre que es pugui, segons la tipologia de la coberta l'angle mínim d'inclinació dels mòduls es recomanable que sigui de 5°.
3	Les dimensions del mòdul es consideraran a partir de les particularitats de la coberta objecte i que millor s'adaptin a l'espai disponible.
4	Es tindrà en compte la integració del mòdul en l'emplaçament .
5*	La potència del camp fotovoltaic serà superior a la potència nominal de la instal·lació marcada per l'inversor o la suma dels inversors existents a la instal·lació .
6	En el cas d'instal·lacions amb triangles, necessari tenir en compte distància mínima de separació entre fileres de panells propers per no tenir pèrdues de producció (imatge 1)
7	El panell escollit ha d'estar format per un marc d'alumini anoditzat que actua com a protecció davant la corrosió de l'alumini base, aïllament elèctric i dissipació tèrmica (a excepció dels mòduls vidre-vidre)
8	Un mòdul al costat d'un altre mòdul no podran estar a tocar , és deixarà una separació lliure per dilatacions (imatge 2).
9	Els mòduls fotovoltaics no s'han de veure afectats per la vegetació propera (imatge 3).
10	Tenir en compte les proteccions col·lectives que puguin existir properes als mòduls per tal que aquestes no interfereixin amb el camp fotovoltaic (imatge 4).



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

criteris aplicables

Fase disseny	
11	Es recomana instal·lar els mòduls seguint la perpendicularitat de la coberta per encabir més potència pic i produir més, independentment que no estigui orientat perfectament a sud.
12	Es necessari deixar un espai suficient per evitar que la turbulència del vent provocada pel seu contacte amb l'edifici no tingui afectació en els mòduls a banda dels passadissos de manteniment exteriors.
13	Es necessari fer sempre un estudi d'ombres que determini si convé o no instal·lar mòduls en la zona d'ombra produïdes per xemeneies, equips de climatització, antenes entre d'altres. Tenir en compte si les cobertes són baixes, les ombres provocades per edificis més elevats (imatge 5)

Fase d'execució	
14	El mòdul no serà trepitjat sota cap circumstància per tal d'evitar microrotures que a simple vista no es poden veure. Poden derivar en problemes futurs relacionat amb punts calents.
15	El mòdul no podrà ser modificat de forma que qualsevol acte que pugui afectar al mateix quedi fora de la garantia del fabricant (imatge 6). No es pot foradar el marc dels mòduls per a la col·locació del cablejat de terra, ni per la fixació d'optimitzadors, ni per a la subjecció del mòdul.
16	Els mòduls s'han de protegir de cops i vibracions en el transport. Es recomana no desempaquetar els mòduls fins el moment de ser instal·lats (imatge 7).
17	Aportar flash test dels mòduls i estudi termogràfic del camp fotovoltaic per a la detecció de punts calents. La detecció ràpida d'aquests punts és essencial, ja que poden arribar a temperatures elevades fins arribar a provocar el trencament del vidre frontal degut a l'expansió tèrmica dels materials (imatge 8).
18	La instal·lació dels mòduls no ha d'interferir en el drenatge de l'aigua.
19	Es rebutjarà qualsevol mòdul que presenti defecte de fabricació, ja siguin rotures, no alineació de les cel·les, bombolles en l'encapsulat, etc.
20	No s'instal·laran màquines de clima properes als mòduls que puguin incrementar la temperatura dels mateixos (imatge 9)

Fase manteniment	
21	Els mòduls han de ser accessibles per la neteja i el reapretament d'acollaments mitjançant passadissos de manteniment o mitjans auxiliars (imatge 10).
23	En instal·lacions on els mòduls són exposats a brutícia (entorns amb pols, propers a façana marítima, zona de trànsit de vehicles, properes a fàbriques...) es recomana la instal·lació amb una inclinació considerable per una millor neteja natural de forma que redueixi les neteges programades (imatge 11).

CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 1



Foto d'exemple d'una IESFV amb estructura de triangle on no es deixa espai per evitar ombres.

Imatge 2



Foto d'exemple de dos mòduls a tocar un amb l'altre sense espai lliure de dilatació.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 3



IESFV integrada en coberta "verda" amb vegetació molt propera.

Imatge 4



Línia de vida creuant per sobre dels mòdul



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

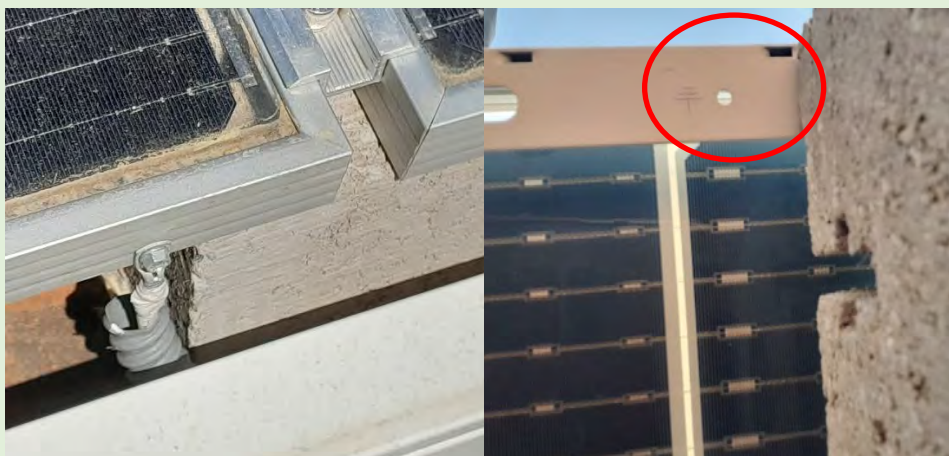
Fotografies

Imatge 5



Mòduls entre xemeneies pròximes

Imatge 6



Lateral del marc foradat quan el propi mòdul ja té el forat indicat per instal·lar el terra.



Marc foradat quan el optimitzador té el forat indicat per ser instal·lats en els forats del panell. No confondre els forats del terra amb els forats habilitats per altres utilitzacions com per exemple, acolliments per sota.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

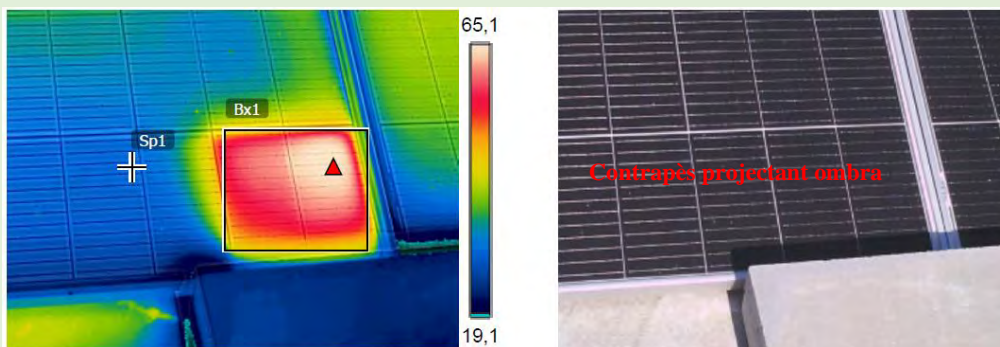
Fotografies

Imatge 7



Marc d'un mòdul afectat per un cop al lateral.

Imatge 8



Defecte potencialment greu per gradient de temperatura de 40°C per sobre de la mitjana.

Imatge 9



Màquines de clima amb expulsió de calor cap als mòduls.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 10



Pèrgola de 3m d'alçada sobre la coberta d'un edifici on no s'arriba a netejar el mòduls finals.

Imatge 11



Brutícia acumulada en un ambient de pols per petita inclinació del mòduls.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Ampliació i desenvolupament del criteri	
1	<p>Es recomana consultar la guia "<i>Criteris per al màxim aprofitament fotovoltaic de les cobertes dels edificis</i>". Guia desenvolupada per l'ICAEN (Institut Català d'Energia).</p> <p>Enllaç 1a edició - Abril 2023: https://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/08_guies_informes_estudis/informes_i_estudis/arxius/20230510_Criteris_aprofitament_fotovoltaic.pdf</p>
5	<p>Segons el RD 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica, potència instal·lada: <i>En el cas d'instal·lacions fotovoltaïques, la potència instal·lada és la potència màxima de l'inversor o, si s'escau, la suma de les potències màximes dels inversors.</i></p> <p>Segons el RD 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica, potència instal·lada: <i>se modifica la definició de potencia instalada aplicable en el caso de instalaciones de tecnología fotovoltaica de manera que esta sea la menor entre la suma de las potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran la instalación y la potencia máxima del inversor, o inversores, que configuren la instalación. Para evitar que esta modificación afecte a procedimientos de autorización de instalaciones que hubiesen sido iniciados con anterioridad a la fecha de entrada en vigor del real decreto, se prevé que, de manera transitoria, la tramitación de dichos procedimientos y la inscripción en el registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica sea realizada conforme a la definición de potencia instalada vigente hasta esa fecha.</i></p> <p>Per tal d'evitar possibles confusions d'interpretació, es demana que la potencia del camp fotovoltaic sigui superior a la de l'inversor. Si aquest inversor es superior al camp fotovoltaic, es limitarà la potència del inversor a la potència indicada per la suma de tots els mòduls.</p>



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Vector: 2. Estructura portant

Descripció del vector

L'estructura portant és la part encarregada de la subjecció dels mòduls fotovoltaics.

És molt important una correcta selecció de la mateixa per assegurar la seva funció i que no es vegi afectada per les inclemències del temps, de tal forma que puguin arribar a comprometre la seguretat en les proximitats de la instal·lació en el cas de forts vents. La selecció de la estructura dependrà principalment del tipus de coberta. Podem trobar cobertes tipus sandvitx, coberta amb teula, coberta de xapa o cobertes planes com cobertes amb terra tècnic, coberta deck o de grava.

No tan sols la selecció, sinó una correcta execució segons la coberta disponible i on es garanteixi que es permet fer manteniments preventius com reapretaments d'acollaments.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	Estudiar prèviament la coberta per tal d'adequar la instal·lació dels ancoratges a la coberta existent (panell Sandwich, xapa, teula...) per a la subjecció de l'estructura portant. Ja sigui realitzant cales, recerca de documentació tècnica de la coberta existent o visió de tècnic estructurista que pugui assegurar que els ancoratges es troben en un punt resistent als esforços (principalment per sotavent).
2	L'estructura ha de suportar forts vents segons el Codi Tècnic d'Edificació (CTE) en l'apartat sobre "Seguridad Estructural-acciones en la edificación"
3	Considerar el bon estat de la coberta on es pretén ubicar el camp fotovoltaic.
4	Estudiar el pes que suposa la instal·lació fotovoltaica repartida per la coberta per tal d'assegurar que no és supera la sobrecàrrega d'ús.
5	L'estructura ha d'estar protegida superficialment contra l'acció dels agents ambientals.
6	S'ha d'utilitzar perfilaria d'alumini 6082-T6 o similar, galvanitzat en calent, per a la protecció davant la corrosió.
7	Certificat pel fabricant que l'acollament a l'estructura suporta les sol·licitacions recollides en projecte.
8	L'empresa executora del projecte entregarà un càlcul d'estabilitat de l'estructura portant i de les grapes de subjecció emès pel fabricant o tècnic competent.
9	L'empresa executora del projecte entregarà un càlcul d'estabilitat de les subestructures que es poden arribar a construir per a la estructura portant dels mòduls emès pel fabricant o tècnic competent (imatge 1).



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

criteris aplicables

Fase disseny	
10	Els elements que componen l'estructura portant hauran de presentar bona resistència als agents atmosfèrics (pluja, neu, calamarsa, etc.).
11	Considerar la disposició dels perfils portants en projecte. Normalment s'instal·len 2 perfils. Tenir en consideració 3 perfils en els casos de mòduls de 500Wp per evitar el vinclament, tot i no ser un requeriment del fabricant (prèviament a consultar).
12	El disseny de l'estructura i el sistema de fixació dels mòduls, permetrà les dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que puguin afectar directament a la integritat dels mòduls.
13	Les subjeccions del mòdul seran suficients en número tenint en compte l'àrea de recolzament i la posició relativa , de forma que no es produeixin flexions en els mòduls per sobre de l'indicat pel fabricant (imatge 2)
14	En el disseny de l'estructura s'haurà de tenir en compte la facilitat tant en el muntatge com en el desmuntatge. S'ha de tenir en compte la possible necessitat de substituir elements.
15	La realització de forats a l'estructura es farà abans de procedir al galvanitzat o protecció de l'estructura.
16	En cobertes planes, per evitar possibles filtracions d'aigua, l'estructura serà llastrada amb llast de formigó. En considerar una instal·lació amb prefabricat de formigó com estructura portant, la sobrecàrrega augmenta. Necessari certificar que el sobrepès degut als blocs de formigó no suposa cap problema a nivell estructural (Necessari aportar Certificat Solidesa Estructural coberta).
17	En el cas de coberta plana, cal que l'estructura tingui un mínim de 5º d'inclinació per permetre la neteja del mòdul directament amb l'aigua de la pluja.
18	En cobertes inclinades, de forma general, els mòduls seran instal·lats de forma coplanar a la coberta per aprofitar el màxim l'espai disponible (Necessari aportar Certificat Solidesa Estructural coberta).
19	Per a una millor integració, es recomanable que el color de les grapes siguin del mateix color que els mòduls.

Fase d'execució	
20	Els mòduls fotovoltaic seran fixats normalment amb grapes pel costat llarg. Segons quines siguin les condicions és possible fer-ho pel costat curt si es compatible amb les dimensions del mòdul (a consultar en el manual del fabricant).
21	La ubicació de les grapes ha de ser de forma simètrica segons les indicacions recollides en el manual d'instal·lació del mòdul (imatge 3)



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Criteris aplicables

Fase d'execució	
22	Les grapes de subjecció ha de ser compatible amb el mòdul instal·lat ajustant-se perfectament al marc del mòdul segons el seu espessor i amb el parell d'acollament (a mesurar amb clau dinamomètrica) indicat pel fabricant per evitar que elevades càrregues de vent i les vibracions ocasionades pel mateix puguin alliberar el mòdul (imatge 4).
23	Les grapes utilitzades han de ser iguals en el conjunt de la instal·lació. És necessari fer servir com a mínim quatre grapes per a la subjecció del mòdul.
24	Els perfils portants dels mòduls en els extrems ha de sobresortir una distància prudencial o segons indicacions del fabricant, però mai seran tallades en el límit de les grapes finals (imatge 5).
25	Els cants vius han de ser protegits mitjançant tapes resistents a la intempèrie proporcionades pel propi fabricant de l'estructura (imatge 6) .
26	Els cargols utilitzats inoxidable aniran acompanyats de femelles antiblocants o preferiblement col·locar una arandela amb una arandela grower per que la femella no s'afluixi .
27	Les estructures de suportació (perfils) i unions han de ser suficientment rígides com per evitar la deformació de la mateixa. Les unions de perfils seran les proporcionades pel fabricant de l'estructura (imatge 7) .
28	Tenir en consideració la compatibilitat dels metalls entre els marcs del mòdul i l'estructura de subjecció, cargols, arandeles, etc. Hi ha materials que no són compatibles i no poden trobar-se en contacte sense una separació. Normalment s'utilitza neoprè o cautxú com a separació per evitar la corrosió com pot ser el cas de l'alumini amb l'acer inoxidable (imatge 8) .
29	Es recomanable fer proves d'estanqueïtat un cop s'ha finalitzat la instal·lació en casos particulars.
30*	En fase d'execució d'obra es comprovarà la longitud exacta necessària del tamís i de la vareta roscada que subjectarà el perfil. El forat es farà per la part alta de la teula.
31	En la utilització de prefabricats de formigó s'haurà de tenir cura en el muntatge de forma que no es produeixin danys a la capa asfàltica de la coberta.
32	Els llastres utilitzats per als casos on tenim estructures aixecades, han de ser compatibles amb l'estructura utilitzada i de forma que no produeixi ombres sobre el mòdul.
33	Les estructures de subjecció no han d'interferir amb el drenatge de l'aigua en el cas de xàfecs.
34	En general és necessari fer ús de les instruccions del fabricant per no perdre la garantia.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Criteris aplicables

Fase d'execució	
35	Verificar la compatibilitat de la grapa amb el fabricant de l'estructura (normalment van acompanyades) però sobretot amb els mòduls.
36	No es compartiran grapes entre mòduls en els extrems del costat llarg (imatge 9).
37	La grapa ha de quedar perfectament paral·lela al marc del mòdul per no tenir ensurts (imatge 10)

Fase manteniment	
38	Accessibilitat per fer una primera inspecció visual.
39	L'estructura ha de ser accessible sense trepitjar els mòduls per fer un reapretament d'acollament cada cert temps.
40*	En els casos on no sigui possible reapretament d'acollaments, aquest seran per sota (imatge 11)



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 1



Subestructura construïda per evitar les ombres d'un mur. És necessari certificació emès per tècnic competent.



Imatge 2



Mòduls en voladiu sense cap àrea de recolzament.





CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies	
<p>Imatge 3</p>	 <p>Mòduls amb grapes de subjecció que no estan centrades equidistantment.</p>
<p>Imatge 4</p>	 <p>Grapa que no s'ajusta a l'espessor del marc del mòdul i per tal de salvar l'alçada s'utilitza un tipus de cautxú.</p>

PUIG ESTEBAN, Francesc (1 de 1)
 Tècnica superior arquitecte PSA 2
 Data signatura : 24/05/2024 8:53:45
 PKSH57DD736D9A62B91681607AD7A380CCC1290146F

CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies	
<p>Imatge 5</p>	 <p>Mateixa instal·lació de la foto anterior on aquesta grapa si s'ajusta a l'espessor del marc del mòdul però com també es veia abans els perfils portants estan tallats en el límit de la grapa final.</p>
<p>Imatge 6</p>	 <p>Protecció amb tapa proporcionada pel propi fabricant de l'estructura dels cantons vius resistent a la intempèrie.</p>



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 7



Foto on es detecta un voladiu important que amb molt poca força pots moure el mòdul.

Imatge 8

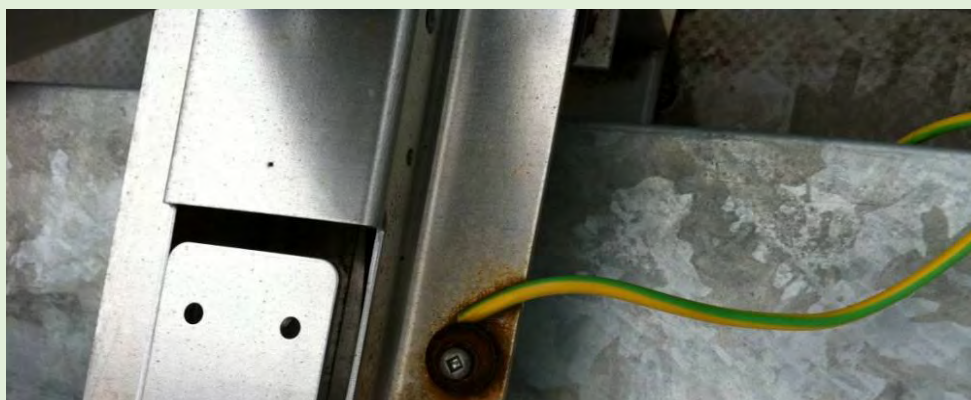


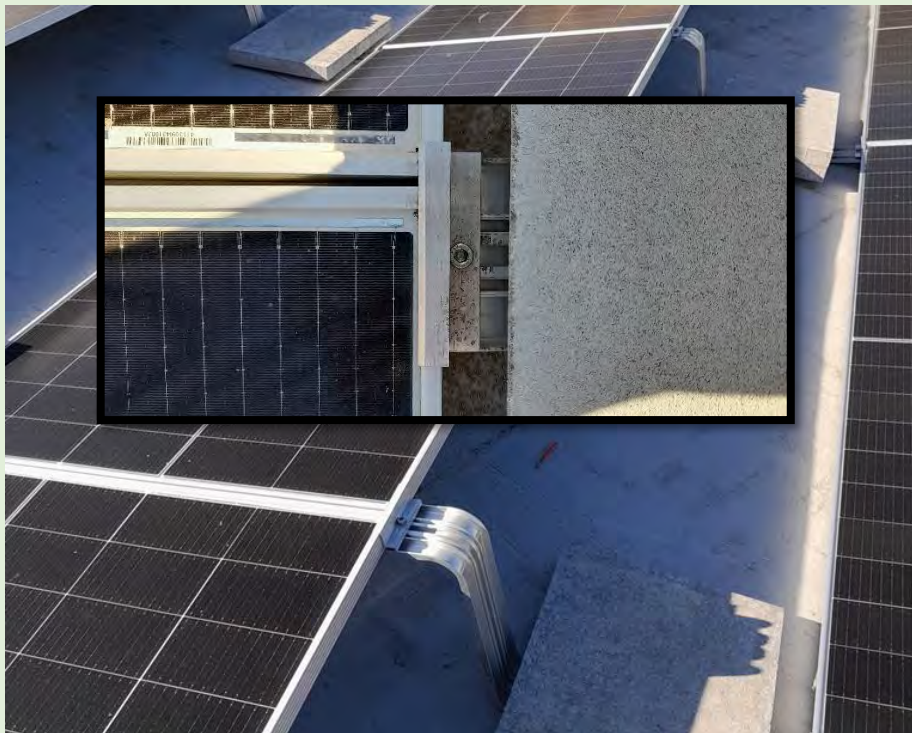
Foto de la corrosió generada en no considerar la compatibilitat dels metalls.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 9



Exemple de grapa compartida entre dos mòduls en el costat llarg. Aquesta grapa no compleix amb l'indicat pel fabricant.

Imatge 10



Exemple d'una grapa mal col·locada on no s'abraça perfectament el marc del mòdul.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge
11



Pèrgola sobre coberta d'un edifici on es impossible accedir als mòduls centrals per reapretament d'acolliments sense desmuntar mòduls, de la mateixa manera passa si fos necessari canviar un mòdul central.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

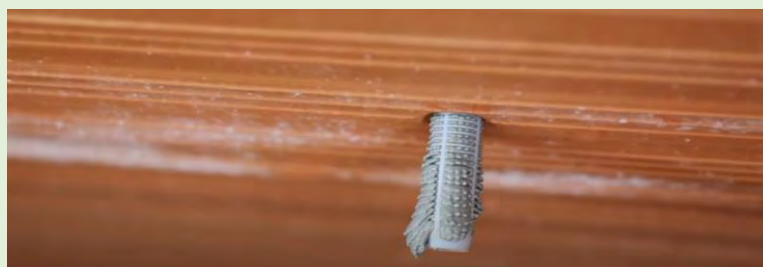
Ampliació i desenvolupament del criteri

El forat s'ha de fer en la part més elevada de la teula. S'utilitzarà una broca especial per a la perforació de les teules de material ceràmic. El forat ha de fer-se fins arribar a perforar l'encadellat. Seguidament ens haurem d'assegurar en introduir el tamís dins del forat, que sobresurt per sota de l'encadellat uns 3 dits, i que quedi perfectament enrassat a la teula.



Un cop col·locat el tamís, s'omplirà amb el producte bicomponent (catalitzador i morter) amb la quantitat indicada pel fabricant de manera que faci correctament l'efecte expansiu. El producte s'aplicarà amb pistola. Molt important es injectar sempre des de el fons del tamís cap amunt (et pots ajudar en aquest cas amb un prolongador). Es llençarà la primera part del producte fins aconseguir una barreja homogènia de color gris.

30



Seguidament s'ajustarà la vareta de doble rosca per assegurar-nos que arriba fins al final del tamís. Es collaran les femelles d'acer inoxidable amb un parell d'acollament segons l'indicat pel fabricant que serà mesurat amb clau dinamomètrica. Es deixarà assecar durant 1 hora i es realitzarà una prova de tracció segons l'indicat pel fabricant.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Ampliació i desenvolupament del criteri

Per últim s'aplicarà un producte de segellat al voltant de la femella i del de neoprè donant una cobertura de 3mm sobre les possibles fissures que s'hagin pogut generar sobre la teula durant la perforació. S'ha de cobrir des de la femella fins la teula de la següent manera:



30 Exemples d'incorrecta subjecció:

- Excessiva pressió que deforma el neoprè
- S'aplica poc o cap producte de segellat
- Utilització de sikaflex per segellar ("pegotes")



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Ampliació i desenvolupament del criteri

En general, a l'hora de construir una IESFV, s'ha de ser molt curós en tots els detalls, però sobretot s'ha de posar especial atenció en la part de l'estructura.

No es pot donar per finalitzada una IESFV en aquestes condicions:

- Grapes que no acaben de tocar paral·lelament al marc.
- Grapes que no abracen el marc
- Grapes mal ajustades (grapes que et permet ajustar-les segons el marc)



40



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Vector: 3. Cablejat Corrent Continua

Descripció del vector

El cablejat de corrent continu (en endavant cablejat CC) és l'encarregat de portar l'energia produïda pels mòduls cap a l'inversor.

Serà necessari un correcte disseny segon defineix el REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) en les Instruccions Tècniques complementàries de Baixa Tensió.

Es una de les part delicades a l'hora de l'execució ja que serà molt important que l'aïllament no es pugui fer malbé en la seva instal·lació. És un dels principals problemes que es troben a les instal·lacions fotovoltaïques. Cablejat en contacte amb fils de safata tallants o cables exposats al contacte de l'aigua de forma continuada són exemples d'incidències que provoquen aturades en els equips inversors per fuita d'aïllament.

Criteris aplicables

Fase disseny

1	Correcte dimensionament per a determinar la correcta secció del cablejat solar.
2	Es important aplicar els coeficients de correcció per agrupament, temperatura ambient i acció solar per determinar la secció del cable utilitzat.

Fase d'execució

1	El cablejat que connecta els strings dels mòduls fotovoltaïcs seran específics per a instal·lacions fotovoltaïques, doble aïllament i preparats per ser utilitzats en intempèrie. Els cables per ser utilitzats en l'exterior de forma permanent es designen H1Z2Z2-K.
2*	El cablejat CC anirà darrera dels mòduls fixat al marc amb brides perquè el cable no recolzi sobre la coberta i de forma que no puguin interferir en el pas de l'aigua. (imatge 1).
3*	El cablejat CC en tot el recorregut no podrà estar en tensió ni amb radis de curvatura que superin els límits indicats pel fabricant (imatge 2)
4	El cablejat haurà de transcorre de forma que no hi hagi possibilitat d'ensopegar per al transit normal de persones (imatge 3)
5	El cablejat CC serà continu en la seva totalitat i no hi haurà empalmes per falta de previsió en la seva longitud fins arribar a les proteccions de CC.
6	Quan es passi el cablejat CC per canalitzacions s'haurà de tenir cura i evitar parts tallants que poden fer malbé l'aïllant.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Críteris aplicables

Fase d'execució	
7	S'utilitzaran connectors ràpids MC4 per fer la connexió amb els mòduls final de cadena. També s'utilitzaran per fer allargaments de cablejat per unió dels mòduls quan el cablejat de sèrie no sigui suficient.
8*	Positiu, negatiu i terra el més junt possible per minimitzar tensions induïdes degudes a llamps.
9*	S'utilitzaran brides en les canals per agrupar els cables de CC, positius per una banda i negatius per un altre (imatge 4).
10	Els cables de CC s'han d'implementar de manera que es minimitzi el risc de defectes a terra i curtcircuits.
11	Els connectors de CC situats en llocs accessibles per persones no qualificades han de ser del tipus que només puguin desconectar amb una clau o eina o estar aïllats dins d'una evolvent que solament es pugui obrir amb una clau o una eina per la perillositat d'una possible desconexió en càrrega.
12	Els connectors han d'estar correctament subjectats per evitar sobreescalfaments, falsos contactes o fins i tot incendis originats per un arc elèctric. També augmenta les pèrdues (imatge 5).

Fase manteniment	
13	Separats cables positius per una banda i negatius per un altre en la mateixa canal i ben pentinats.
14	Els cables s'etiquetaran per tal de facilitar la seva identificació.
15	La coberta del cable serà de color vermell (pol positiu) i de color negre (pol negatiu).



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 1



Exemple de cablejat desordenat sota els mòduls que han de quedar recollits pel marc de la placa per evitar el deteriorament prematur. Estanqueïtat d'aigua en estar en el pas de l'aigua i/o possibles sobreescalfaments del MC4 sobre la teula.

Imatge 2



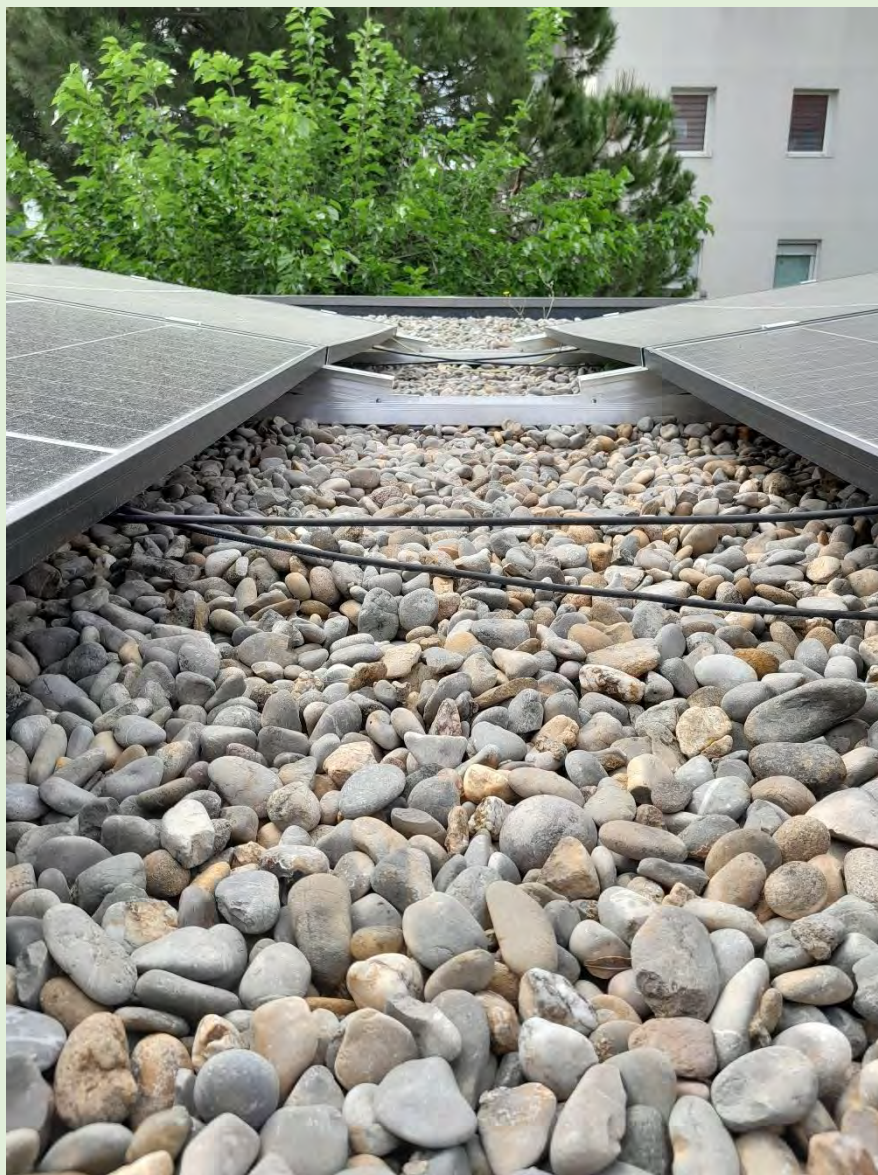
Exemple d'instal·lació on es troba que el cablejat esta tibant.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 3



Exemple d'instal·lació on es troba que el cablejat esta tibant, enlairat i en zona de pas.

Imatge 4



Exemple de cablejat CC positius per una banda i negatius per un altre ben pentinats.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

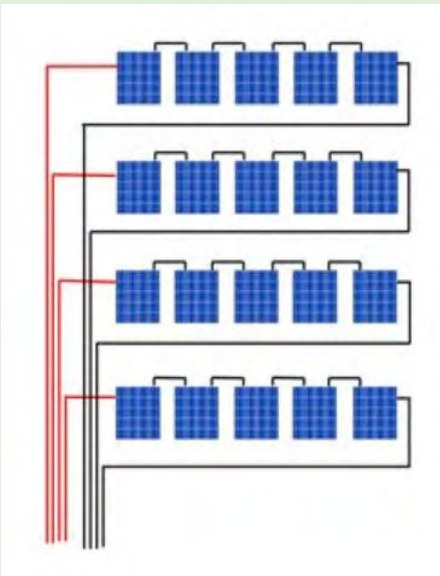
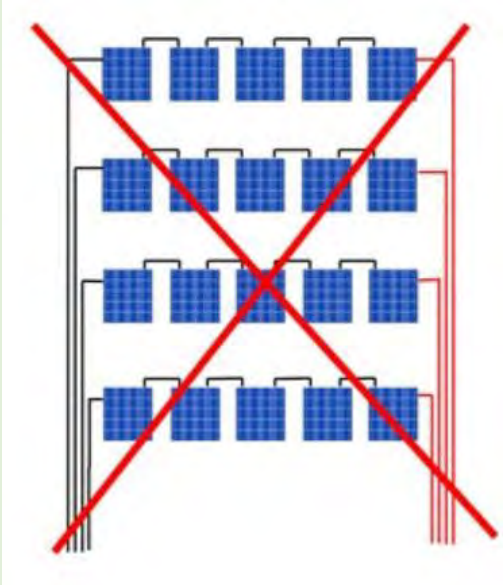
Fotografies

Imatge 5

Sobreescalfament visualitzat amb càmera termogràfica degut a un incorrecte parell d'acollament del cable a les proteccions.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Ampliació i desenvolupament del criteri															
2	<p>Segons la UNE-HD 60364-7-712, en l'apartat 712.521.101, el cablejat de corrent continua mai es deixarà tirat a sobre del terra de la coberta, ni agafats de qualsevol forma, ni fixats directament en superfície.</p> <p>El recorregut s'haurà de planificar en fase de disseny segons les característiques de l'emplaçament (safata, tub, fixació a estructura, en l'interior de l'estructura, etc). Es un factor que influeix directament en la secció del cablejat necessari.</p>														
3	<p>El radi intern de curvatura del cable no ha de ser inferior als valor indicats a la taula 3 de la UNE-EN 50565-1:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Radios mínims de curvatura (mm)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>$D \leq 8$</th> <th>$8 < D \leq 12$</th> <th>$12 < D \leq 20$</th> <th>$D > 20$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Estático</th> <td style="text-align: center;">3D</td> <td style="text-align: center;">3D</td> <td style="text-align: center;">4D</td> <td style="text-align: center;">4D</td> </tr> </tbody> </table> <p>On "D" és diàmetre exterior del cable en mm.</p>	Radios mínims de curvatura (mm)					$D \leq 8$	$8 < D \leq 12$	$12 < D \leq 20$	$D > 20$	Estático	3D	3D	4D	4D
Radios mínims de curvatura (mm)															
	$D \leq 8$	$8 < D \leq 12$	$12 < D \leq 20$	$D > 20$											
Estático	3D	3D	4D	4D											
8	<p>Segons la UNE-HD-60364-7-712, en l'apartat 712.521.102, indica que per minimitzar les tensions induïdes degudes a llamps, la superfície de tots els bucles ha de ser lo més petita possible. El cables de corrent continu i el conductor equipotencial haurien d'anar un al costat de l'altre.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>														

CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Ampliació i desenvolupament del criteri			
9	Les separacions màximes de les brides de fixació en la longitud del cablejat es recullen en la taula 1 de la UNE-EN 50565-1 i van en funció del diàmetre exterior.		
	Diàmetre exterior del cable (mm)	Separación máxima de las bridas (mm)	
		Horizontal	Vertical
	$D \leq 9$	250	400
	$9 < D \leq 15$	300	400
$15 < D \leq 20$	350	450	
$20 < D \leq 40$	400	550	
On "D" és diàmetre exterior del cable en mm.			
La separació comuna entre brides quan el cable es situa horitzontalment és de 25cm per als cables més comuns utilitzats en fotovoltaica (Cable de 4mm ² i 6mm ²).			



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Vector: 4. Proteccions Corrent continua

Descripció del vector

Les proteccions de corrent continua són aquelles que van situades en el tram entre **el mòdul fotovoltaic i l'inversor**. Les proteccions utilitzades en corrent continua són fusibles gPV, descarregadors de sobretensió i seccionadors o magnetotèrmics de corrent continua per fotovoltaica. Seran proteccions destinades a sobrecàrregues i sobretensions.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	Els generadors FV han d'estar acompanyats per les proteccions específiques que el fabricant sol·liciti per reduir les conseqüències d'una mala practica o un defecte extern o intern.
2*	La part de CC ha d'estar protegida independentment de les proteccions de l'equip per un protector contra sobretensions.
3	La part de CC estarà protegida independentment de les proteccions de l'equip per fusibles de CC per sobreintensitats. Els fusibles seran gPV.
4	Les proteccions en el costat de CC, les dues polaritats (+, -) s'han de protegir independent de la configuració de la instal·lació.
5*	Els dispositius de protecció contra les sobreintensitats han de ser bidireccionals
6*	Els strings han d'anar acompanyat d'un seccionador o un magnetotèrmic específic de fotovoltaica per corrent continua.
7*	Els sobretensions han d'estar protegits per un dispositiu de protecció extern si ho exigeix el fabricant.
8*	En el cas que la instal·lació compti amb un parallamps s'utilitzarà un protector contra sobretensions tipus 1+2, en cas contrari, s'utilitzarà un sobretensions tipus 2.

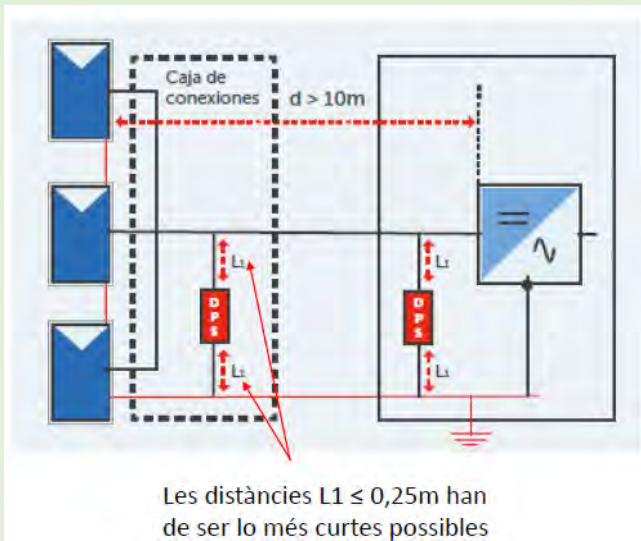
Fase d'execució	
9*	La longitud dels conductors d'alimentació d'un dispositiu de protecció contra sobretensions disminueix l'eficàcia de la protecció contra les sobretensions.
10	Els portafusibles no s'han d'obrir en càrrega. Podria provocar un arc elèctric.
11	Els sobretensions han de connectar-se a terra i seguint les instruccions del fabricant.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fase manteniment	
12	Per motius de seguretat i facilitat en el manteniment s'instal·laran elements necessaris per la desconexió de cada string en la part de continua (seccionadors en càrrega) tot i que l'inversor el porti incorporat.

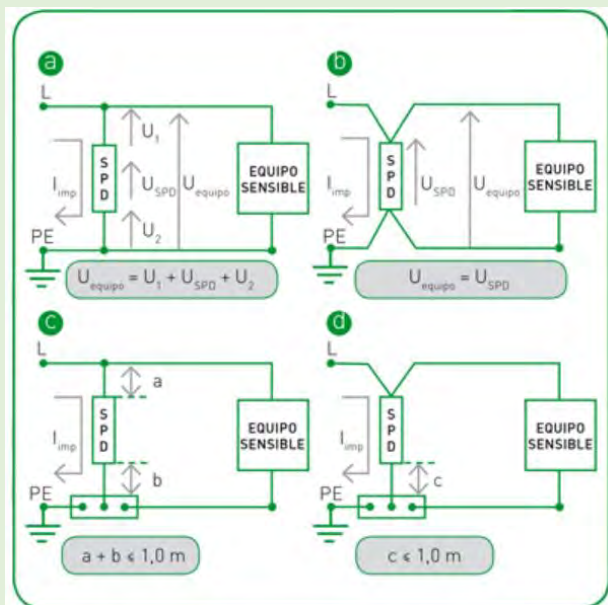
Ampliació i desenvolupament del criteri

2	<p>Els protector contra sobretensions necessita de la presa de terra per al seu correcte funcionament. Si l'estructura metàl·lica que suporta els panells i les canalitzacions que porten els cables estan connectades a terra, el protectors contra sobretensions protegeixen els mòduls i els cables.</p> <p>Els dispositius de protecció contra sobretensions en CC s'han de situar el més a prop possible del inversor. Si la distància entre l'inversor i els panells és superior a 10m, es recomana instal·lar altres protectors a prop dels mòduls.</p>  <p>Les distàncies $L1 \leq 0,25m$ han de ser lo més curtes possibles</p>
5	Les proteccions en la part de corrent continua ha de ser bidireccional degut a que en condicions normals de funcionament sense cap defecte, el corrent d'un string surt pel positiu, però en cas de defecte (curtcircuit entre positiu i negatiu o doble defecte a terra) el corrent circula en sentit contrari.
6	Els magnetotèrmics de corrent continua la majoria tenen polaritat. Per aquest motiu demanem que hi hagin seccionadors de CC, no magnetotèrmics. Normalment aquest magnetotèrmics son per aplicacions de continua on la font no es un mòdul FV. Si s'utilitzen magnetotèrmics s'ha d'assegurar que són per aplicacions de fotovoltaica.
7	Quan tenim un símbol com el de la imatge següent l'equip protector contra sobretensions no requereix de protecció.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Ampliació i desenvolupament del criteri	
8	<p>Segons la ITC-BT-23, les instal·lacions s'han de protegir contra les sobretensions transitòries que es transmeten per la xarxa de distribució originades degut a conseqüència de les descarregues atmosfèriques, commutacions de xarxes i defectes en les mateixes. El reglament l'exigeix quan la xarxa de distribució que alimenta l'edifici és àrea i quan l'edifici disposi d'una instal·lació de protecció al llamp (parallamps).</p> <p>Les instal·lacions fotovoltaïques instal·lades dins d'un espai proper a un parallamps, tots els cables i elements del sistema s'han de separar del sistema de protecció contra el llamp (mastil, capçal captador i cables baixants de protecció). La distància de separació (S) es calcula segons EN62305-3 on intervien molts factors. En cas que no es pugui mantenir la distància de separació, s'ha de realitzar una connexió equipotencial, es a dir, unir les parts amb una barra equipotencial. En cas contrari, es podrien produir espurnes o formar-se un arc durant l'impacte del llamp. En aquest cas, el dispositiu de protecció contra sobretensions serà necessari que sigui tipus 1+2.</p> <p>En cas que no hi hagi parallamps s'utilitzarà un sobretensions TIPUS 2).</p> <p>Si es pot mantenir la separació (S) tampoc serà necessari sobretensions tipus 1+2.</p> <p>Els protectors contra sobretensions transitòries per tal que funcionin correctament han d'estar connectats en tots els conductors actius i terra.</p>
9	<p>Segons l'indicat pel fabricant especialitzats en proteccions davant el llamp i les sobretensions Cirprotec, la longitud del cablejat va en contra de l'eficàcia de la protecció contra les sobretensions a major longitud (figura a).</p> <p>Per aconseguir una protecció eficaç, la longitud ha de ser el més curt possible.</p> <p>La realització del cablejat en V a la entrada i/o sortida del dispositiu pot ajudar a disminuir dit efecte (figura b).</p> <p>La directiva de instal·lació IEC estableix que les longituds a + b (figura c) i c (figura d) no ha de superar, preferentment 0,5m i en cap cas 1m.</p>



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Vector: 5. Inversor

Descripció del vector

L'inversor és la part que converteix la tensió i el corrent continu dels mòduls fotovoltaics en tensió i corrent altern per al consum de les càrregues.

Potència de la instal·lació fotovoltaica o potència nominal: Suma de la potència nominal dels inversors (la especificada pel fabricant) que intervé en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	Els inversors han de tenir les proteccions específiques que el fabricant del generador aconselli per reduir els desperfectes com a conseqüència de defectes interns o externs.
2	La potència nominal dels inversors, en conjunt, ha de ser inferior al camp fotovoltaic.
3	Es preveurà la instal·lació dels propis equips de monitoratge del fabricant d'inversors amb cable Ethernet per a la connexió.

Fase d'execució	
4	Els inversors han de ser protegits davant els agents atmosfèrics. En particular, contra de la radiació solar i la pluja. Han de tenir un grau IP65 per ser instal·lats a la intempèrie (imatge 1).
5	Independentment que els inversor estiguin preparats per treballar en la intempèrie, s'utilitzarà una petita coberta per resguardar-lo (imatge 2).
6	La ubicació preferiblement serà en coberta, per poder baixar en alterna fins la injecció.
7	Si s'utilitzen tensors a les casetes de protecció dels inversors per a la seva subjecció, aquest han d'anar senyalitzats. En cas contrari, poden ser difícilment visibles (imatge 3). La coberta o caseta protectora de l'inversor ha de ser resistent al vent.
8	L'inversor ha de connectar-se a terra.
9	S'ha de respectar les distàncies de seguretat que indica el fabricant de l'inversor per una correcta ventilació i no perdre la garantia en cas d'espatllar-se. En el cas que no es puguin respectar i estigui en un espai tancat, ha de tenir ventilació forçada en l'espai on es trobi (imatge 4).

Fase manteniment	
10	Els inversors no podran ser instal·lats a una alçada incòmode per l'operari mantenidor. De fet, els fabricants, indiquen a quina alçada han d'anar (imatge 5).



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 1



Degradació del display d'un inversor degut a l'exposició solar directa.

Imatge 2



Petita coberta per la protecció de l'inversor i els quadres de protecció.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

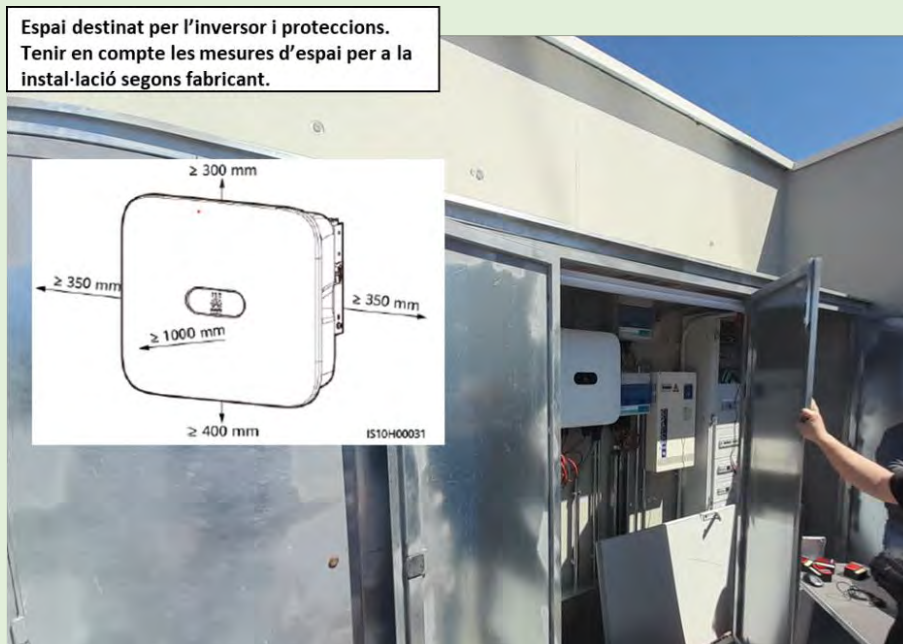
Fotografies

Imatge 3



Exemple d'una petita coberta per protegir l'inversor amb els tensors sense protegir. Important que la coberta tapi l'inversor de forma que es minimitzi l'exposició solar. La coberta instal·lada en aquest cas en l'inversor del darrera es ineficaç. Ha degradat el display.

Imatge 4



Inversor ubicat en armari sense cap separació entre els objectes propers. Armari en exposició al sol sense cap tipus de ventilació incrementarà la temperatura de l'equip i reduirà el seu rendiment



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 5



Inversors instal·lats a l'altura dels peu. La manipulació dels equips pel personal de manteniment es fa costos.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Vector: 6. Cablejat Corrent Altern

Descripció del vector

El cablejat de corrent altern es el que va des de la sortida de l'inversor fins a la connexió per evacuar l'energia en forma d'autoconsum i/o cap a la xarxa.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	El càlcul de la secció del cablejat s'ha de realitzar segons es defineix el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió segons la ITC-BT-07, ITC-BT-19 i ITC-BT-40 del REBT.
2	El cable utilitzat serà RZ1 - K(AS) 0,6/1kV de coure no propagador de flama, per a ús en intempèrie, resistents als raigs ultraviolats i lliures d'halògens.
3	El cablejat de CA anirà independentment del cablejat de CC
4	El cablejat de CA, en cas de discorre per una safata existent, el cablejat s'identificarà de forma clara . Per conductors actius de potència s'utilitzaran per fase marró, negre i gris. Pel conductor del neutre s'utilitzarà el color blau i pel conductor de protecció el color verd i groc.

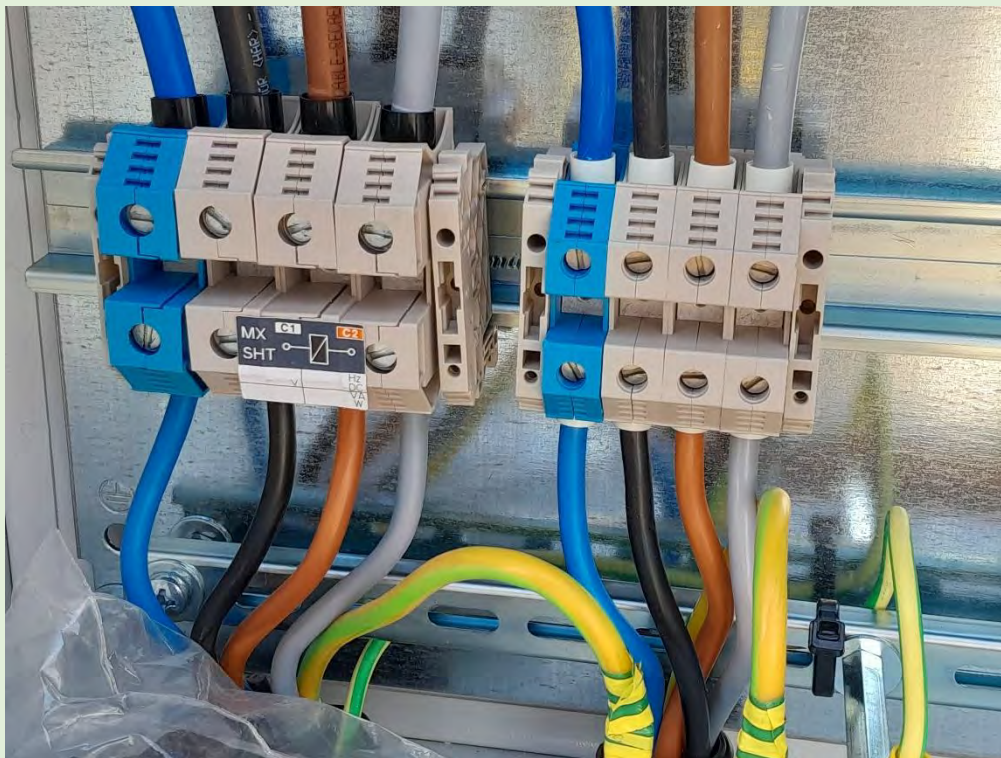
Fase d'execució	
5	El cablejat CA en tot el recorregut no podrà estar tensionat ni amb radis de curvatura que superin els límits indicats pel fabricant.
6	El cablejat ha de transcorre de forma que no hi hagi possibilitat d'ensopegar per al transit normal de persones
7	El cablejat CA ha de ser continu en la seva totalitat i no hi haurà empalmes per falta de previsió en la seva longitud fins arribar a les proteccions de CA.
8	Quan es passi el cablejat CA per canalitzacions, s'haurà de tenir cura i evitar parts tallants que poden fer malbé l'aïllant.
9	Els connectors han d'estar correctament subjectats per evitar sobreescalfaments, falsos contactes o fins i tot incendis originats per un arc elèctric. També augmenta les pèrdues. Es necessari utilitzar punteres o terminals segons la secció del cable.
10	El cablejat CA sempre ha d'entrar per la part baixa dels quadres que puguin estar a la intempèrie amb premsaestopes per garantir l'estanqueïtat de la mateixa.
11	En cap cas es permetrà la unió de conductors amb empalmes o derivacions amb simple enrotllament entre si dels conductors. En qualsevol cas, s'utilitzaran bornes de connexió muntats individualment (imatge 1).



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge
1



Utilització de regleta per unió de cables d'alterna correctament identificats i amb punteres.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Vector: 7. Proteccions AC

Descripció del vector

Les proteccions de corrent altern són les situades en el tram posterior a l'inversor.

Les proteccions utilitzades en corrent altern són magnetotèrmics, sobretensions transitòries, interruptor diferencial i l'interruptor general automàtic .

Seràn proteccions destinades a protegir de sobrecàrregues, sobretensions i per la protecció davant contactes directes i/o indirectes.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	Els generadors han de tenir les proteccions específiques que el fabricant recomani per reduir els desperfectes com a conseqüència de defectes interns o externs.
2	Els generadors interconnectats a la xarxa de BT han de tenir les següents proteccions per la part de CA (solen estar incorporades en el propi inversor): <ul style="list-style-type: none"> • Sobreintensitat • Mínima tensió, que actuen abans de 0,5" a partir del 85% de la tensió nominal. • Sobretensió, que actuen abans de 0,5" a partir del 110% de la tensió nominal. • De màxima i mínima freqüència, i ha d'actuar per sota de 49Hz i per sobre de 51 Hz durant més de 5 períodes.
3*	La connexió es realitzarà a través d'un quadre de comandament i protecció que inclogui les proteccions diferencials tipus A al costat de la injecció. En els manuals dels inversors indica, a part de la classe de diferencial que necessita, la sensibilitat per cada model per evitar dispars no desitjats. Dispars aleatoris que no es deuen a cap defecte d'aïllament .
4	La part de CA estarà protegida independent de les proteccions de l'equip per un interruptor magnetotèrmic (per sobreintensitats/sobrecàrregues) prop de l'inversor.
5	La part de CA estarà protegida independentment de les proteccions de l'equip per un interruptor general automàtic a prop de la injecció.
6*	La part de CA estarà protegida independentment de les proteccions de l'equip protector contra sobretensions transitòries a prop de l'equip a protegir.
7	S'ha de protegir el cable CA dels curtcircuits amb un element de protecció instal·lat en el quadre de distribució de la instal·lació elèctrica. El corrent de curtcircuit el genera la xarxa.
8*	Si s'utilitza un dispositiu de corrent diferencial residual (RCD) per el circuit d'alimentació fotovoltaica de CA, el dispositiu ha de ser tipus B.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fase manteniment	
1	Sempre hi haurà un seccionador o interruptor magnetotèrmic al costat de l'inversor per poder secció en cas de realitzar treballs en l'inversor sense tensió a la banda de CA aigües avall de la protecció.
2	Els equips de monitoratge tindran integrat la opció d'un reset (REBOOT) que reiniciï els equips de monitoratge per evitar que la monitorització es quedi penjada.

Ampliació i desenvolupament del criteri	
3	<p>Segons la ITC-BT-40, per la protecció contra contactes indirectes, s'utilitzarà una protecció diferencial.</p> <p>Es recomana la instal·lació de sistemes que evitin la falta de producció per un dispar intempestiu. Aquest sistemes poden ser per exemple:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sistemes de reconexió automàtica -Utilització de proteccions diferencials adequades per evitar els dispars intempestius previsibles. (Per exemple, l'indicat per fabricant de l'inversor instal·lat a consultar al manual del propi equip). <p>Un interruptor automàtic diferencial, amb la finalitat de protegir les persones en cas de derivació d'algun element a terra, en les instal·lacions generadores haurà de funcionar correctament en presència de certs nivells de corrent continua de defecte, per la qual cosa els tipus AC no son aptes per aquesta aplicació a excepció de quan la instal·lació estigui aïllada de la xarxa mitjançant un transformador separador.</p> <p>La referencia "TL" en els inversors significa: "<i>transformerless</i>" (<i>sense transformador</i>)</p> <p>Quan s'utilitzin transformadors separadors en instal·lacions generadores que comparteixin circuits amb instal·lacions de consum, el diferencial de la instal·lació de consum tampoc podrà ser de tipus AC.</p> <p>Si les instal·lacions són accessibles al públic o estan ubicades en zones residencials o anàlogues, la protecció diferencial serà de 30mA. Diferencial que es contradictori a l'indicat pel fabricant de l'inversor. En aquests casos s'utilitzarà un diferencial rearmable de 30mA. Un diferencial de 30mA tipus A, sense rearme, es contradictòria a la recomanació de instal·lar sistemes que evitin la falta de producció per un dispar intempestiu. Es produiran dispars intempestius degut a corrent de fuga produïdes per l'inversor, sobretot en el procés d'encesa dels mateixos. El propi fabricant ja t'indica quina és la sensibilitat del diferencial que has col·locar per evitar aquest salts intempestius sense cap defecte real.</p>



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

En el RD 244/2019 s'indica que:

Tots els generadors per subministrament d'autoconsum amb excedents independent de la seva potència i els generadors d'autoconsum sense excedents de Potència >800VA, que es connectin a instal·lacions interiors, ho faran a través d'un circuit independent i dedicat des de un quadre de comandament i protecció que inclogui protecció diferencial tipus A, que serà de 30mA en instal·lacions d'habitatges, o accessibles al públic en general.

La I_n del diferencial ha d'estar assegurada per un interruptor magnetotèrmic instal·lat:

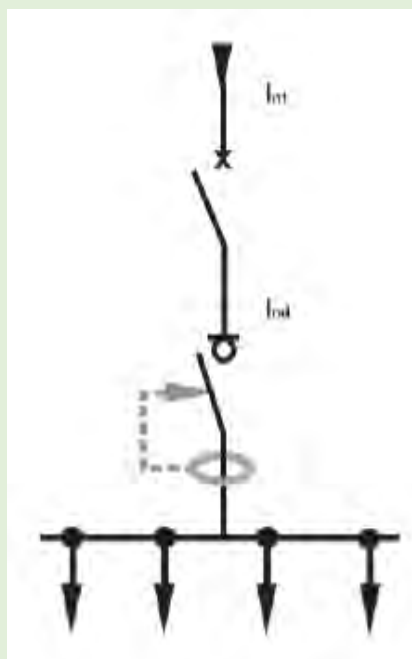
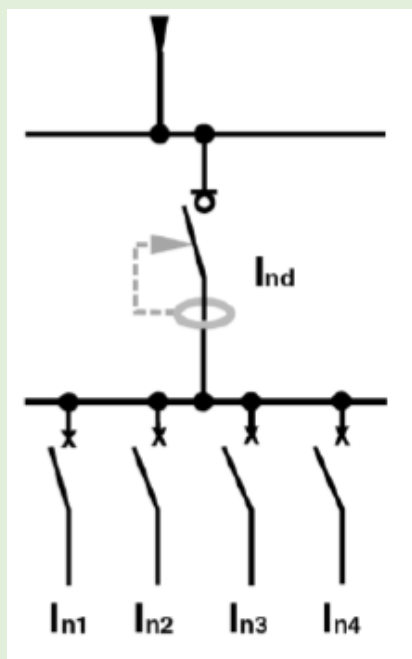
-Aigües amunt : $I_n \geq I_{n1}$, o

-Aigües avall: $I_n \geq I_{n1}+I_{n2}+I_{n3}+I_{n4}$

On:

- I_n : Intensitat assignada diferencial

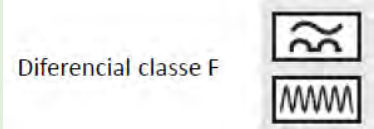
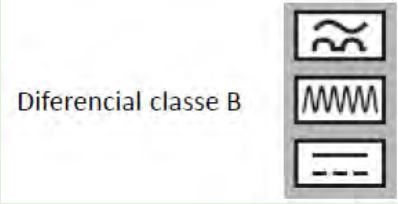
- I_{nx} : Intensitat del interruptor automàtic.



La classe de diferencials que s'han d'utilitzar sempre és el diferencial SI (super immunitzat). Els de classe A sempre ho són. Per identificar un diferencial classe A hem d'identificar el pictograma a la protecció:

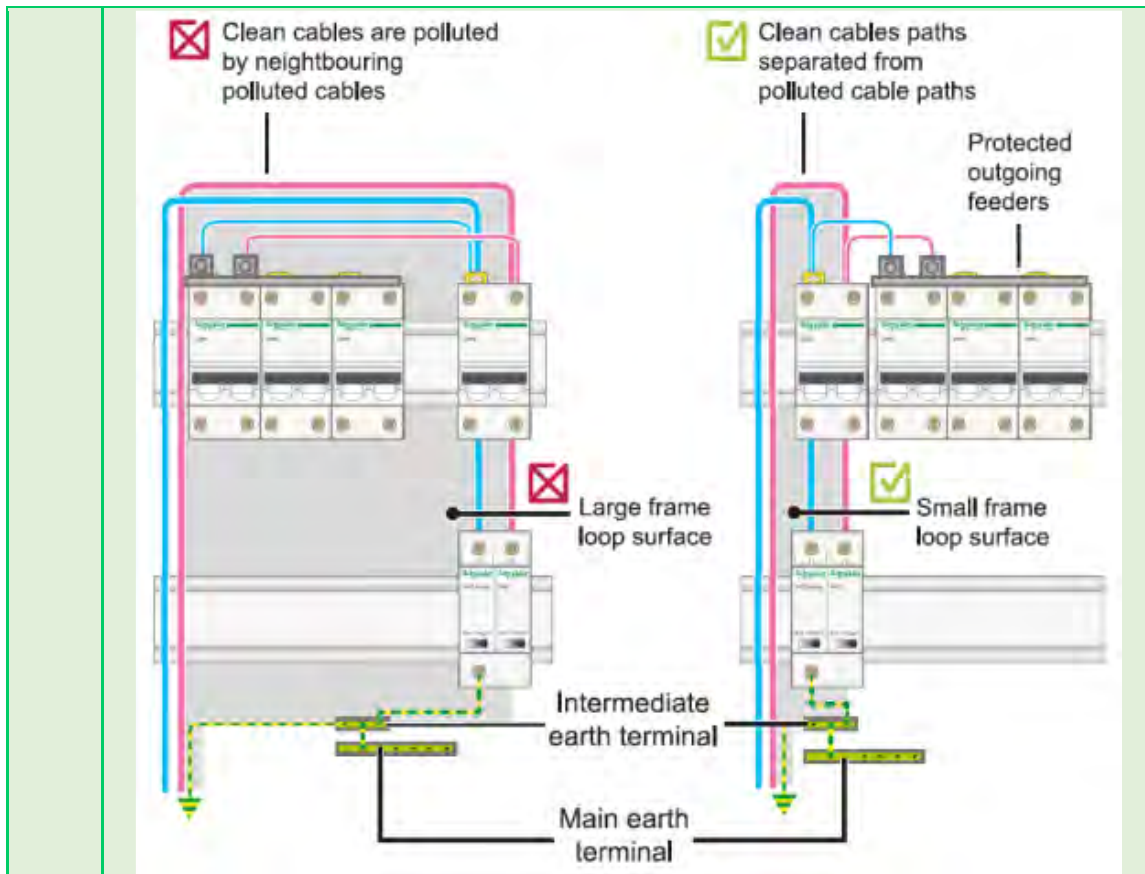


CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

	<p>Els diferencials SI no estan normalitzats, són sempre classe A i cada fabricant els anomena diferent.</p> <p>La seva funció és filtrar els canvis bruscos de la fuga a terra per evitar el dispar sense cap tipus de defecte. Quan apareix una fuga de la seva sensibilitat per primera vegada el primer que fan es retardar uns 100mS el dispar.</p> <p>Els diferencials classe F i B si que estan normalitzats i inclouen les funcions d'un diferencial classe A amb les característiques dels SI.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Diferencial classe F</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Diferencial classe B</p>  </div> </div>
<p>6</p>	<p>Segons la ITC-BT-23, les instal·lacions s'han de protegir contra les sobretensions transitòries que es transmeten per la xarxa de distribució originades degut a conseqüència de les descarregues atmosfèriques, commutacions de xarxes i defectes en les mateixes. El reglament l'exigeix quan la xarxa de distribució que alimenta l'edifici és àrea i quan l'edifici disposi d'una instal·lació de protecció al llamp (parallamps).</p> <p>Les instal·lacions fotovoltaïques instal·lades dins d'un espai proper a un parallamps, tots els cables i elements del sistema s'han de separar del sistema de protecció contra el llamps (màstil, capçal captador i cables baixants de protecció). La distància de separació (S) es calcula segons EN62305-3 on intervenen molts factors. En cas que no es pugui mantenir la distància de separació, s'ha de realitzar una connexió equipotencial, es a dir, unir les parts amb una barra equipotencial . En cas contrari, es podrien produir espurnes o formar-se un arc durant l'impacte del llamp. En aquest cas, el dispositiu de protecció contra sobretensions serà necessari que sigui TIPUS 1+2. En cas que no hi hagi parallamps (TIPUS 2). Si es pot mantenir la separació (S) no seria necessari TIPUS 1+2.</p> <p>La posta a terra serà única independentment de l'existència del parallamps.</p> <p>Els protectors contra sobretensions transitòries per tal que funcionin correctament han d'estar connectats en tots els conductors actius i terra.</p> <p>La longitud en el cablejat de les connexions han de ser lo més curtes possibles entre ells i l'element a protegir. La longitud màxima permesa del cablejat ve especificada pel fabricant dels equips. L'augment de la longitud del cable fa pujar la tensió que rep l'equip a protegir.</p>



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**



Els sobretensions han d'estar d'acord amb el regim de neutre i la tensió nominal de la instal·lació.

El sobretensions es col·locarà el més a prop de l'element a protegir.

8

Si s'utilitza un dispositiu de corrent diferencial residual (RCD) per el circuit d'alimentació fotovoltaica de CA, el dispositiu ha de ser tipus B a excepció de:

- Inversor que proporcioni mínim una separació simple entre CC i CA.
- Instal·lació proporciona almenys una separació simple entre inversor i el RCD per mitja d'un transformador.
- L'inversor no requereixi un dispositiu RCD de tipus B segons l'indicat pel fabricant de l'inversor.

Els inversors normalment no proporcionen cap separació entre CC i CA. Aquests inversors són anomenats TL (TRANSFORMER LESS)



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Vector: 8. Canalitzacions

Descripció del vector

Aquest vector recull les consideracions a tenir en compte en els tubs, safates, canalitzacions soterrades, o simplement canalitzacions en conjunt que protegeixen els cables enfront al deteriorament degut a la seva exposició exterior, ja sigui l'aigua, l'acció del sol, cops, zones de pas, etc.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	S'utilitzarà de guia la ITC-BT-20 i 21 del REBT per tal d'escollir quin tipus de tub s'haurà d'utilitzar segons el tipus d'instal·lació que tenim.
2	Es tindrà en compte les característiques tècniques que han de complir els tubs (imatge 1).
3	Es tindrà en compte el nombre de conductors que poden anar dins de cada tub.
4	S'utilitzaran tubs o canals de PVC o PE per instal·lacions interiors.
5	S'utilitzaran tubs espirometalics reforçat preparats per intempèrie per protegir els cables fins a les safates que recullen els cables dels strings.
6	Per exterior, s'utilitzaran safates metàl·liques o safata tipus rejiband galvanitzades en calent per conduir el conjunt de cables provinents dels diferents strings amb tapa i per assegurar la seva fixació s'utilitzaran brides metàl·liques (imatge 2).
7	Per als tubs soterrats, s'utilitzaran els típics de color vermell que han de ser resistents a la compressió, a l'impacte i a les temperatures mínimes i màximes d'instal·lació i servei.
8	La tapa de les canals quedaran sempre accessibles.
9	Els tubs dins de les arquetes quedaran segellades per tal d'evitar rosegadors i/o tot entubat (imatge 3).
10	Les canalitzacions seran resistents a la intempèrie, de la mateixa manera que els seus accessoris (suports, abraçadores, etc.). S'ha de consultar la fitxa tècnica del material.

Fase d'execució	
11	En el cas que la coberta fos amb terra tècnic, s'utilitzaran safates metàl·liques aixecades uns centímetres per deixar córrer l'aigua i de forma que la instal·lació visualment sigui més neta. El seu recorregut es farà de forma que vagi sota els passadissos de manteniment perquè siguin accessibles i no pas sota la ubicació, per exemple, d'una filera de mòduls (imatge 4).



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Criteris aplicables

Fase d'execució	
12	Es tindrà cura amb les transicions entre les diferents canalitzacions, com per exemple, una safata exterior a tub interior metàl·lic. S'ha de tenir cura que el cable no es troba afectat durant la instal·lació del mateix i que quedi ben protegit amb l'entrada al tub mitjançant accessoris amb contorns arrodonits. Per més informació consultar el punt 3 de la ITC-BT-20 (imatge 5).
13	Les canalitzacions metàl·liques s'han de connectar a terra.
14	Els tubs no podran tenir radis de curvatura per sobre del recomanat pel fabricant per evitar que en una exposició continuada a la intempèrie agilitzi la seva degradació (imatge 6).
15	Les arquetes en via pública un cop es finalitzi la instal·lació es farà un cordó de soldadura en el costat més proper al pany per evitar robatoris (imatge 7).
16*	Les canalitzacions han de quedar instal·lades de forma que no es pugui filtrar l'aigua i quedi estancada dins del tub (imatge 8).
17	Els tubs en una coberta de teula mai anirà per la part més baixa de la teula per tal de no interferir en el recorregut de l'aigua. Anirà en la part més alta de la teula (imatge 9).
18	Les canals de CC en tot el seu recorregut aniran identificades amb cartellera resistent a la intempèrie amb la frase: "CABLEJAT FOTOVOLTAIC SEMPRE EN TENSIÓ CC" (imatge 10)
19	Les canalitzacions no poden anar instal·lades de forma que sigui fàcilment poder ensopegar amb les mateixes (imatge 11).
20	Les canals han de tenir els seus accessoris per fer corbes i mai quedaran en tensió per evitar que aquestes es puguin trencar (imatge 12).
21	Els tubs corrugats en cobertes pedregoses quedarà enterrat amb pedres afegides a les existents per no deixa en exposició la part protectora de sota (imatge 13).
22	Les canals han de tenir les seves tapes finals de forma que no pugui entra cap rosegador i ben segellades (imatge 14).
Fase manteniment	
23	Les arquetes de nova construcció seran identificables com "Energia" per fer fàcil la identificació.

CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 1



Tub degradat amb el pas del temps al no estar preparat per estar a la intempèrie.
Important que sigui resistent.

Imatge 2



Exemple de canal amb tapa metàl·lica agafada amb brides metàl·liques.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 3



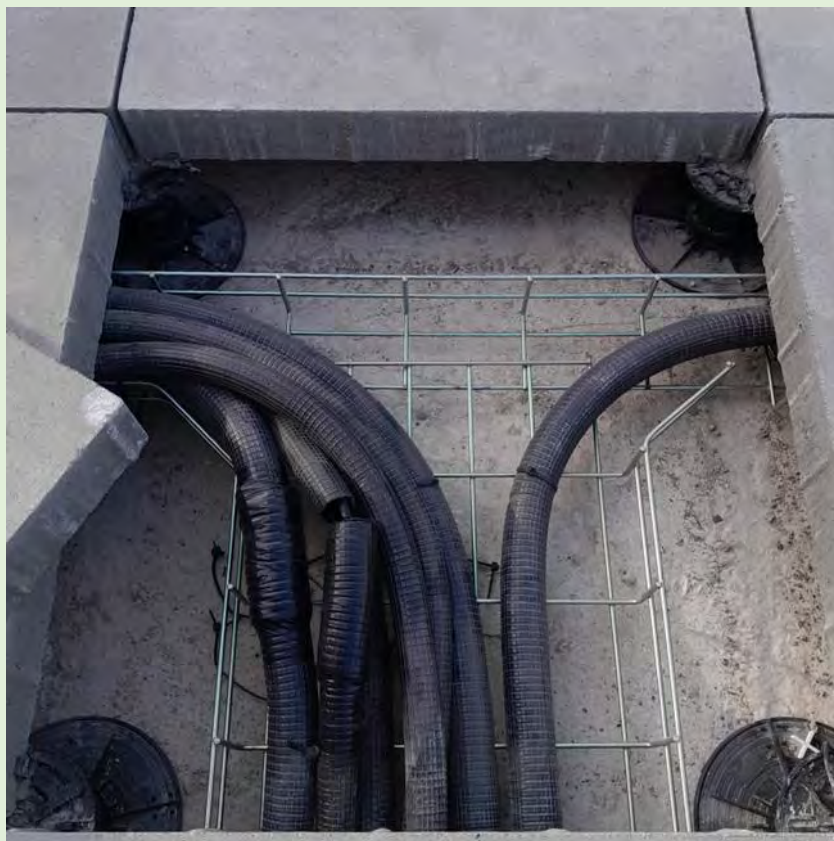
Arqueta sense segellar els tubs per on han entrat rossegadors i han mossegat el cable provocant parades a la IESFV. Els cables han de quedar ben ordenats.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 4



Exemple d'aprofitament del terra tècnic per passar canalitzacions.

Imatge 5



Transició poc acurada de tub coarrugat a safata.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

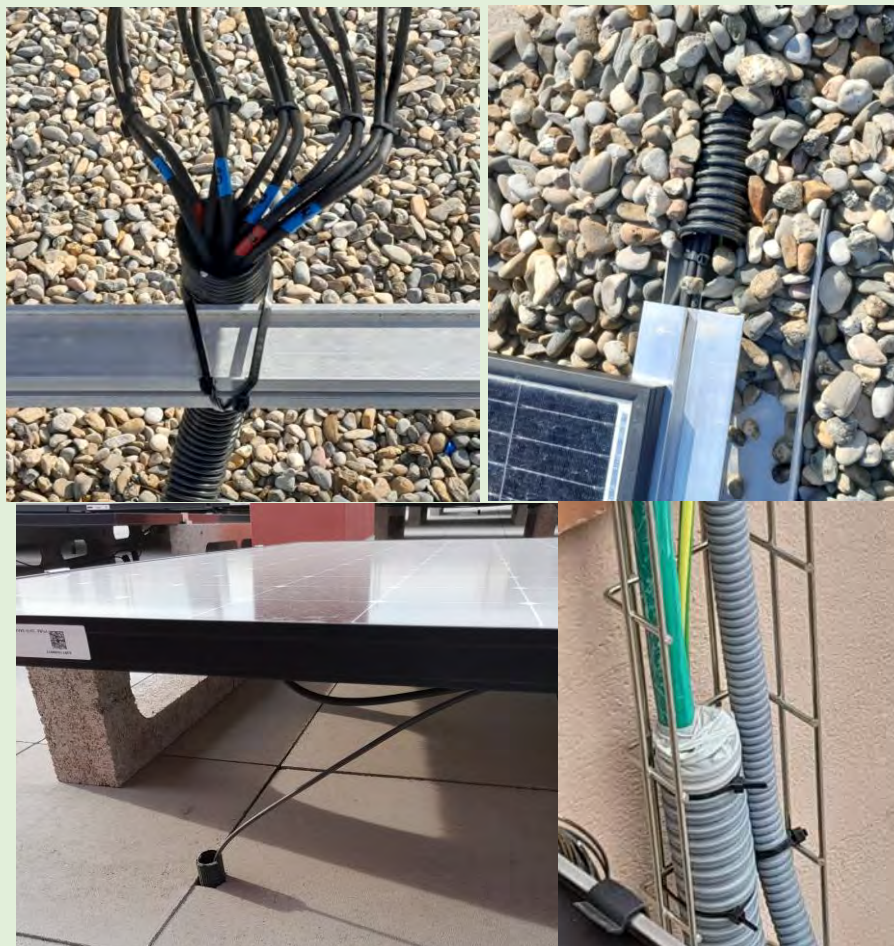
Fotografies	
<p>Imatge 6</p>	 <p>Tub amb radi de curvatura elevats que en exposició constant es podria veure's afectat. A més la sortida del tub es per sobre del quadre. Es recomanable fer-ho per sota per evitar filtracions d'aigua.</p>
<p>Imatge 7</p>	 <p>Arqueta de nova construcció de fotovoltaica identificable com "ENERGIA" on faltaria aplicar un cordó de soldadura indicat de color vermell.</p>



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 8



Tubs on fàcilment podrà entra l'aigua i quedar estancada provocant possibles defectes d'aïllament que arribin fins i tot a aturar la IESFV.



Imatge 9



Tub coarrugat per la part baixa de la teula interferint en el pas de l'aigua.






CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies	
<p>Imatge 10</p>	 <p>Canalització de CC senyalitzada correctament</p>
<p>Imatge 11</p>	 <p>Canalitzacions instalades de forma incorrecta en zona de pas fàcil d'ensopegar, sense accessoris per fer els empalmes i sense connectar a terra. S'ha d'aprofitar el terra tècnic en aquest cas.</p>



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies	
<p>Imatge 12</p>	 <p>Canal forçada per fer el salt que acaba trencant-se i es troba oberta en intempèrie el que provocarà que filtri l'aigua dins.</p>
<p>Imatge 13</p>	 <p>Utilització de la poca pedra existent en coberta per tancar tub coarrugat.</p>
<p>Imatge 14</p>	 <p>Canal sense tapa i sense segellar correctament.</p>



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Ampliació i desenvolupament del criteri	
16	Les brides seran d'acer inoxidable, resistent al foc, als raigs ultraviolats, baixa emissió de fums i lliure d'halògens . S'utilitzaran les brides amb recobriment que aporta una protecció addicional que prevé la corrosió entre metalls diferents. Aquestes brides seran de color negre perquè s'integrin més amb el cablejat.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Vector 9. Quadres Elèctrics

Descripció del vector

En aquest apartat englobarem criteris tan dels quadres elèctrics que són destinats per a les proteccions elèctriques que conté una fotovoltaica juntament amb un els armaris elèctrics que es solen utilitzar a més de resguarda les proteccions per emmagatzemar altres elements d'una fotovoltaica com són els inversors.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	El grau de protecció de caixes de proteccions serà IP65, assegurant d'aquesta forma que no pugui entrar pols i aigua si s'ha fet una bona execució (imatge 1).
2	Els quadres elèctrics s'hauran de preveure la ubicació exacta per la seva instal·lació i en cas de trobar-se en la intempèrie es protegiran amb una petita coberta com la dels inversors tot i que estigui preparat per ubicar-se en intempèrie. S'intentarà ubicar en un lloc resguardat de la radiació directa (imatge 2).
3	S'haurà de preveure l'espai necessari per a les proteccions de forma que els quadres no quedin plens (imatge 3).
4	Es preveurà que si en els armaris no hi ha espai suficient per respectar les mesures de seguretat indicades per l'inversor, s'instal·larà ventilació forçada i reixes de ventilació
5	Quan s'instal·lin caixes de connexió hauran de tenir el grau de protecció IP segons l'entorn on s'ubiqui.
6	Les portes i les tapes de les caixes de proteccions han de resistir la degradació deguda a l'aigua o al sol (o estar protegides davant aquesta exposició).
7	Les portes i les tapes han de quedar bloquejades un cop estiguin obertes per evitar danys originats per ràfegues de vent. De forma contrària poden arribar a degradar-se de forma prematura deteriorant-se i deixant desprotegit l'interior.
8	S'ha de tenir en compte que els armaris hauran de refrigerar-se quan continguin dispositius electrònics sensibles a la temperatura i interruptors tèrmics. Els dispositius és possible que no puguin operar degut a un excés de temperatura (imatge 4).
9	No s'utilitzaran subquadres de l'emplaçament per ubicar proteccions de la IESFV.
10	De cara a la instal·lació d'elements de superfície a la via pública com poden ser armaris elèctrics es demana consultar la guia inclosa com annex en el present document en cas que el municipi no disposi de cap instrucció. La guia es titula: CRITERIS BÀSICS D'UBICACIÓ DELS ELEMENTS DE SUPERFÍCIE A LA VIA PÚBLICA.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

criteris aplicables

Fase d'execució	
11	S'ha de retolar els quadres per seguretat tant amb senyal de perill risc elèctric com les proteccions instal·lades (imatge 5).
12	La ubicació on s'instal·lin els quadres elèctrics han de ser de lliure accés i accessibles als operaris de manteniment.
13	Els quadres ubicats en sales tècniques no podran ser utilitzats com a magatzem (imatge 6).
14	Els quadres hauran de tenir obturadors per aquells espais que no siguin omplerts amb proteccions.
15	S'instal·larà un quadre elèctric per el corrent continu i un altre pel corrent altern.
16	S'evitarà utilitzar el quadre general de baixa tensió per la col·locació de proteccions. S'utilitzarà un quadre a part.
17	En els quadres d'alterna es deixarà un 25% d'espai lliure com a previsió d'ampliació futura.
18	S'utilitzaran punteres i terminals per introduir els cables en totes les proteccions (imatge 7).
19	Les caixes on s'ubiquin els equips de monitoratge estaran en zones interiors i hauran de disposar d'obertures per a la seva refrigeració (imatge 8).
20	Els armaris ubicats en via pública s'utilitzaran cadenats amb clau mestra proporcionats pel mantenidor per evitar robatoris en aquelles parts o no siguin accessibles per part d'Endesa.
21	Les caixes que siguin perforades per fer passar cables s'han de segellar correctament per prevenir l'entrada d'aigua i/o brutícia.
22	Totes les tapes han de quedar ben tancades per assegurar no perdre l'efectivitat del grau de protecció IP.
23	Les canalitzacions com tubs corrugats s'han de fixar amb premsaestopes en el quadre per evitar l'entrada d'aigua i/o pols.
24	Els premsaestopes mai seran instal·lats per la part superior de la caixa.
25	Per seguretat, les persones han d'estar advertides de la presència d'una instal·lació fotovoltaica en l'entrada al camp fotovoltaic, en els quadres i sala de comptadors.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 1



Exemple de caixes que perden el grau de protecció IP degut a una mala execució.

Imatge 2



Exemple de quadre elèctric degradat per l'acció solar.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 3



Les caixes de registre no són destinades per ubicació d'equips i menys amb falta d'espai.

Imatge 4



Ventilació forçada dins d'un armari elèctric on l'inversor no compleix amb les distàncies de seguretat per a la correcta refrigeració.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies	
<p>Imatge 5</p>	 <p>Exemple de quadre i proteccions senyalitzades.</p>
<p>Imatge 6</p>	 <p>Exemple d'una sala tècnica amb quadres elèctrics utilitzat a la vegada com a magatzem.</p>

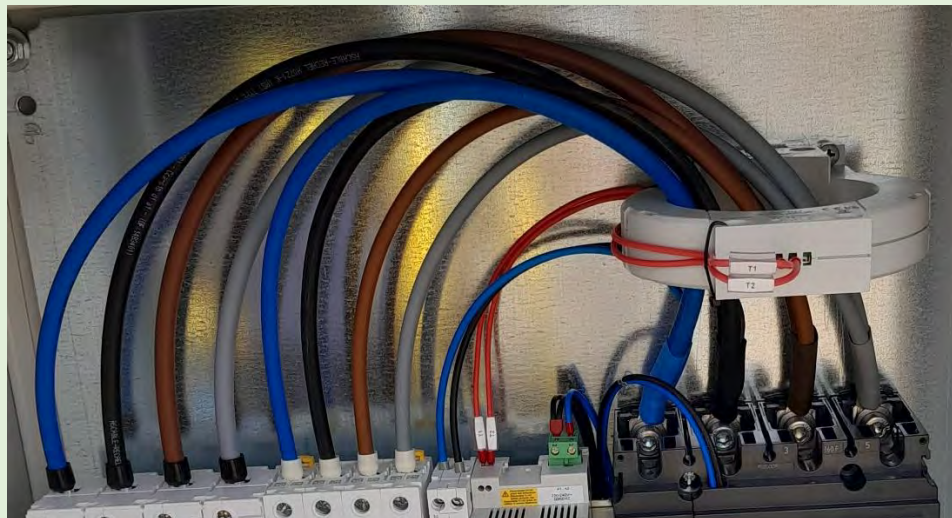
PUIG ESTEBAN, Francesc (1 de 1)
 Tècnica superior arquitecte PSA 2
 Data signatura: 24/05/2024 8:53:45
 PKSH57DD736D9A62B916161078D7A380CCC1290146F



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies

Imatge 7



Exemple d'un quadre elèctric amb proteccions AC on s'utilitzen punteres i terminals

Imatge 8



Exemple de caixa amb equips de monitoratge i poca ventilació.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Vector: 10. Connexió a terra

Descripció del vector

En el vector de connexió a terra, es definiran els criteris a tenir en compte per a una correcta execució del connexionat i posta a terra d'una instal·lació solar fotovoltaica.

El principal objectiu de la posta a terra en una IESFV es protegir del risc d'accident per defecte a les persones.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1*	En una instal·lació de BT només hi ha d'haver una presa de terra, sinó no hi hauria equipotencialitat entre les diferents masses.
2*	En una instal·lació generadora connectada a la xarxa de distribució de Baixa tensió, si la instal·lació no es troba ubicada en un edifici, es a dir, al carrer, s'ha de connectar les masses de la generació a un terra independent.
3	En una instal·lació generadora connectada a la xarxa de distribució de baixa tensió, si la instal·lació es troba ubicada en un edifici únic, s'haurà de connectar les masses de la generació a la borna de posta a terra del edifici.
4*	En una instal·lació generadora connectada a la xarxa de distribució de Baixa tensió, si la instal·lació es troba repartida en diferents edificis propers, en el cas que estiguin els terres unificats s'haurà de connectar les masses de la generació a la borna de posta a terra del edifici.
5	En una instal·lació generadora connectada a la xarxa de distribució de Baixa tensió, si la instal·lació es troba repartida en diferents edificis propers, en el cas que cada edifici tingui el seu propi terra, s'haurà de mantenir la separació de terra connectant les masses de la generació a la borna de posta a terra de cada edifici respectivament.
6*	Les canalitzacions metàl·liques s'han de connectar a terra.
7	Els inversors s'han de connectar a terra
8*	Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no s'han de connectar en sèrie.
9*	Els mòduls són classe II i no seria necessari connectar-los a terra directament, però és molt recomanable. L'estructura es necessari que estigui connectada a terra.
10	S'haurà de connectar a terra qualsevol receptor classe I



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Críteris aplicables

Fase d'execució	
1	Els conductors de terra quedaran protegits en canalització (imatge 1).
2	La connexió del cablejat de terra a cada mòdul haurà de realitzar-se seguint les indicacions del fabricant del panell utilitzant els forats específics per a garantir la correcta posta a terra (imatge 2).

Fotografies

Imatge 1



Els cables de terra no poden quedar llençats a terra, ha de quedar protegits.


Imatge 2



Exemple de connexions a terra incorrectes. S'ha d'utilitzar el forat específic del terra. No s'ha de foradar el marc del mòdul per no perdre la garantia del mateix.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

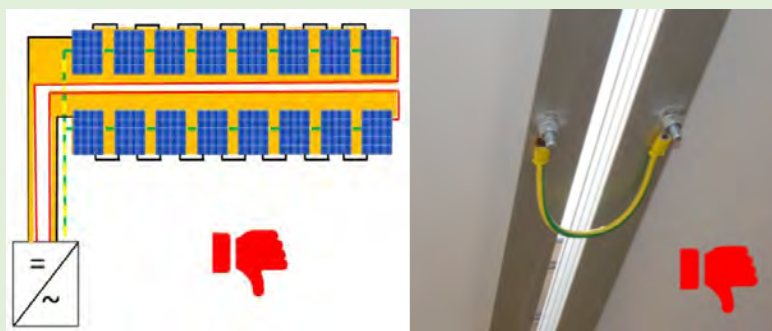
Ampliació i desenvolupament del criteri	
1	<p>Segons ITC-BT-40, punt 8, Instal·lacions de posta a terra, en l'apartat 8.2.3 Instal·lacions generadores interconnectades el que expressa es que la instal·lació ha d'anar acoblada a la xarxa de BT amb règim de neutre TT. Per tant, la companyia distribuïdora connectarà per la part del secundari del transformador el neutre a terra i per altra banda, les masses de la instal·lació es connectaran a un terra independent al de companyia. En cap moment s'indica que hi ha d'haver una presa de terra independent per la generació de FV ni per la part de continua.</p>
2	<p>Prèviament s'haurà de verificar que les masses de BT de la generació son independents a les masses d'un centre de transformació segons l'indicat a la ITC-BT-18, apartat 11.</p> <p>Es de vital importància verificar que les masses posades a terra mitjançant una piqueta, no estigui unificada a través del terreny amb la presa de terra d'un centre de transformació per evitar que durant l'evacuació d'un defecte a terra en el centre de transformació, les masses de la instal·lació de generació puguin quedar sotmeses a tensions de contacte perilloses.</p>
4	<p>La ITC-BT-26, apartat 3.1 contempla la unió equipotencial dels terres de diferents edificis pròxims.</p>
6	<p>Segons ITC-BT-21, apartat 2.1, els tubs metàl·lics que siguin accessibles hauran de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada.</p> <p>L'indicat per l'apartat 4.1, especifica que no podran utilitzar-se les canals com conductors de protecció o de neutre, a excepció de l'indicat a la ITC-BT-18 per a canalitzacions prefabricades en l'apartat 3.4.</p>
8	<p>La definició de masses es pot trobar extensament a la ITC-BT-01.</p> <p>Es defineix com el conjunt de parts metàl·liques d'un aparell, que en condicions normals, estan aïllades de les parts actives.</p> <p>No són masses les parts accessibles dels aparells Classe II (doble aïllament). Una part conductora que només pot ser posada en tensió en cas de fallo a través d'una massa, no pot considerar-se com una massa.</p> <p>Els elements amb aïllament doble o reforçat, o sigui classe II s'identifica amb el següent símbol:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>La part de CC d'una IESFV, és classe II (panells, cables i caixes de connexions).</p> <p>Segons ITC-BT-18, apartat 3.4: indica que les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no s'han de connectar en sèrie.</p>



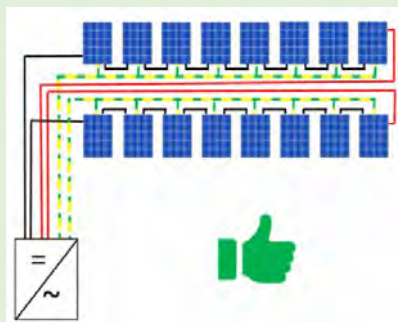
CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Es necessari que les estructures es connectin a terra degut a que millora la protecció de sobretensions i la detecció de defectes donant d'aquesta forma una seguretat extra que asseguri una equipotencialitat. De la mateixa manera és recomanable connectar a terra els mòduls per assegurar la continuïtat.

Segons la UNE-HD 60364-7-712, en el punt 712.521.101 s'indica: *Per minimitzar les tensions induïdes degut a llamps, la superfície de tots els bucles ha de ser lo mes petita possible, en particular per al cablejat de les cadenes fotovoltaïques (strings). Els cables de corrent continu i el conductor equipotencial haurien d'anar un al costat de l'altre.* Les connexions directes entre mòduls no es faran en sèrie.



9 Segons la ITC-BT-18 en el penúltim paràgraf del punt 3.4 indica: *Cap aparell haurà de ser intercalat en el conductor de protecció. En l'últim paràgraf s'indica: les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han de ser connectats en sèrie en un circuit de protecció.* Es necessari complir amb l'indicat degut a que en el cas d'un manteniment correctiu on s'hagi de retirar un mòdul, si estan en sèrie al treure un mòdul existirà un conjunt que quedarà desconnectat de terra.



Si els mòduls, l'estructura metàl·lica portant i les canalitzacions que porten els cables estan connectades a terra, tenim els següents beneficis:

- Protectors contra sobretensió protegeixen els mòduls i els cables.
- Si a més el cable de terra transcorre junt amb els cables de CC, es redueix la tensió induïda entre cables de CC i Terra, i fins i tot més si la canalització es metàl·lica i es connecta a terra.
- Si apareix un defecte d'aïllament en la part de CC, l'inversor ho podrà detectar més ràpid.
- Si totes les mesures de protecció fallessin, que hi hagi una equipotencialitat entre les part metàl·liques, redueix el risc d'electrocució.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Vector: 11. Punt d'aigua

Descripció del vector

En aquest vector es defineix bàsicament la necessitat d'un punt d'aigua sobre coberta preparat per la neteja dels mòduls fotovoltaics.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	Es definirà la preinstal·lació d'un punt d'aigua en coberta per neteja en fase de projecte.
2	Cada 40 metres hi ha d'haver-hi un punt d'aigua.
3	Ha de ser a l'abast en un radi aproximat de 50m i s'ha de poder arribar a tot el camp FV. En cas de que puguin haver-hi barreres (murs, canvis de planta, etc.) es disposarà d'un punt d'aigua per cada camp localitzat per tal de facilitar la neteja.

Criteris aplicables

Fase d'execució	
4	Instal·lació de punt d'aigua accessible per al personal de manteniment en coberta (imatge 1).

Fotografies	
Imatge 1	 <p>Exemple de punt d'aigua sobre coberta</p>



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Vector: 12. Pèrgoles

Descripció del vector

En aquest punt es recullen les consideracions a tenir en compte per aquelles subestructures, normalment ubicades en via pública, però que també podem trobar en coberta d'edificis per tal de salvar l'altura de les xemeneies i evitar les ombres generades sobre els mòduls.

criteris aplicables

Fase disseny	
1	S'ha de realitzar un estudi de càrregues de vent l'estructura portant de la FV per tècnic competent o fabricant de l'estructura que ha d'anar incorporat en l'AsBuilt.
2	S'ha de realitzar estudi de càrregues de la pèrgola per tècnic competent que l'hagi dissenya o el propi fabricant si es un disseny comercial que ha d'anar incorporat en l'AsBuilt.
3	Es farà el disseny de forma que els acollaments siguin per sota per tal de facilitar les tasques de manteniment preventiu (reapretament d'acollaments) i/o correctiu (canvi de mòduls).
4	S'ha de considerar que la pèrgola sigui econòmicament viable el seu manteniment en qualsevol actuació.
5	Els mòduls fotovoltaics no es podran trepitjar tal com sol indicar el fabricant dels mòduls. Ni per al seu muntatge ni per al manteniment. A excepció que el disseny garanteixi que es pugui fer.
6	S'ha de realitzar una proposta de com s'actuarà en el manteniment dels mòduls a validar per PRL del mantenidor .
7	Si es dissenya alguna canalització perquè els cables quedin resguardats es preveurà l'espai necessari de forma que els cables no vagin oprimits i que el seu muntatge no pugui afectar l'aïllament. En aquest espai, s'ha de tenir en compte la cabuda dels connectors MC4.
8	Els elements d'il·luminació sobre la pèrgola han de transcorre en la mesura del possible per on no discorri el cablejat CC.
9	S'ha de definir el recorregut exacte del cablejat instal·lat en els plànols incorporats en l'AsBuilt, així com arquetes i punt d'aigua. A més de plànols de distribució, plànol de muntatge de l'estructura portant, plànol muntatge de les pèrgoles, etc.
10	S'ha de tenir en compte la disponibilitat d'un punt d'aigua proper a la pèrgola que ha de quedar clarament identificable als plànols AsBuilt.
11	Tenir en consideració cablejat per rases amb registres a les zones de circulació, no sota aparcament.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Críteris aplicables

Fase d'execució	
11	S'ha d'instal·lar els mòduls segons les indicacions del fabricant dels mòduls i estructura, preveient la compatibilitat de les mateixes.
12	S'ha d'aplicar el parell d'acollament indicat pel fabricant dels mòduls i estructura amb clau dinamomètrica.
13	Els cables han de ser recollits de forma que no quedin visibles en la mesura del possible.
14	S'ha d'utilitzar tub galvanitzat per recollir els cables de CC en cas necessari.
15	En el cas que els cables vagin per la pèrgola embeguts dins de perfils, s'ha de tenir molta cura a l'hora de ficar-los perquè no quedin massa oprimits, ni puguin ser agafats per la perfilaria o els cargols utilitzats en el seu muntatge de forma que pugui afectar a l'aïllament del cablejat.
16	Sempre i quan es pugui mantenir el radi de curvatura per sota del màxim indicat pel fabricant, el cable ha de ser continu en tot el recorregut sense empalmes fins a les proteccions CC.
17	Parts metàl·liques connectades a terra assegurant que hi hagi una equipotencialitat entre les part metàl·liques.

Fase manteniment	
18	De cara al manteniment, es demana afegir la fitxa de característiques dels mitjans emprats per les feines de muntatge (bastida, elevador, etc.) en l'AsBuilt.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Vector: 13. Lluernaris

Descripció del vector

Els lluernaris visiblement resulten molt vistosos, ja que s'utilitzen panells vidre-vidre per deixar passar la llum a diferència dels mòduls convencionals, però el seu procés constructiu i el manteniment solen ser els més delicats i costosos.

Per aquesta raó es recullen en aquests vectors algunes consideracions.

Criteris aplicables

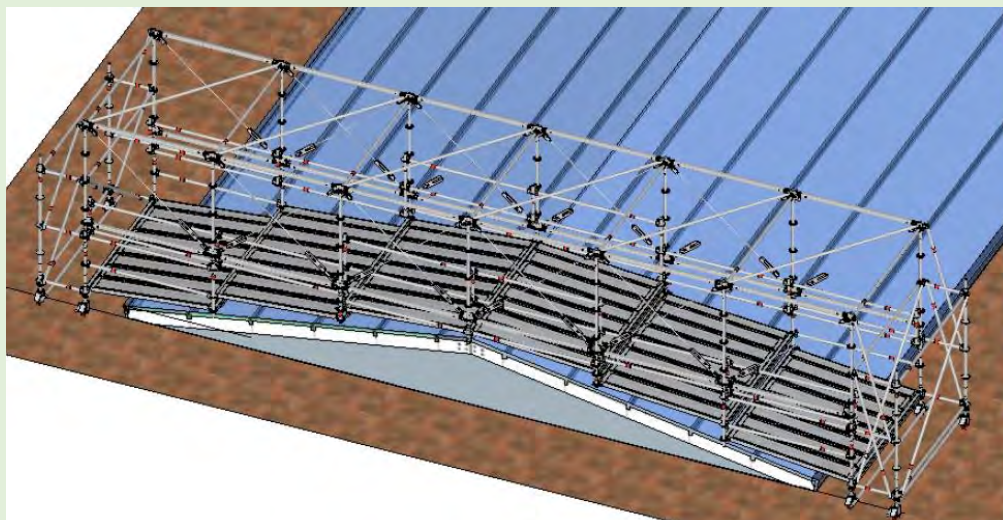
Fase disseny	
1	El seu disseny, a banda de la part estètica, s'ha de tenir en compte el seu manteniment.
2	S'ha de tenir en compte com es canviarà un mòdul (accessibilitat sense trepitjar el mòdul).
3	S'ha de tenir en compte per on es connectaran els mòduls, per dalt o per a baix.
4	S'ha de tenir en compte per on circularan els cables. El perfil o cavitat per passar el cable ha de tenir l'espai suficient perquè el cable no quedi ni tibet ni oprimet.
5	S'ha de tenir en compte com es fixaran els mòduls de forma que faciliti el manteniment posterior de forma operativa (imatge 1).
6	S'ha de tenir en compte els mitjans auxiliars (s'ha d'incorporar les fitxes tècniques a l'AsBuilt) per fer el muntatge i el desmuntatge en una actuació de manteniment.
7	S'ha de tenir en compte mesures provisionals en quant a PRL tan per al muntatge com el manteniment posterior.
8	Es rebutjarà qualsevol mòdul que presenti defecte de fabricació, ja siguin rotures, no alineació de les cel·les, bombolles en l'encapsulat, etc.
9	Tenir en compte en el cas que siguin mòduls especials, mòduls addicionals de reposició.

Fase d'execució	
10	S'ha de posar especial atenció a l'hora de passar el cablejat. S'ha de fer de forma acurada i sense fer malbé l' aïllant (imatge 2).
11	S'ha de segellar perfectament totes les parts per evitar filtracions en l'interior.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies



Exemple d'una bastida utilitzada per al canvi de tot el camp fotovoltaic.
El canvi d'un mòdul a la part central és inviable econòmicament pel cost que suposa.

Imatge 1



Cas real d'un lluernari amb panells vidre vidre



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Fotografies



Exemple d'un cas on la caixa de connexions i el cablejat es troba molt ajustat

Imatge
2



Exemple d'una execució poc acurada on es pot observar l'arrencada de material a prop de l'allotjament del cablejat. S'ha d'evitar fer malbé l'aïllament en l'execució.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV **AMB**

Annex I: CRITERIS BÀSICS D'UBICACIÓ DELS ELEMENTS DE SUPERFÍCIE A LA VIA PÚBLICA.



CRITERIS BÀSICS D'UBICACIÓ DELS ELEMENTS DE SUPERFÍCIE A LA VIA PÚBLICA.

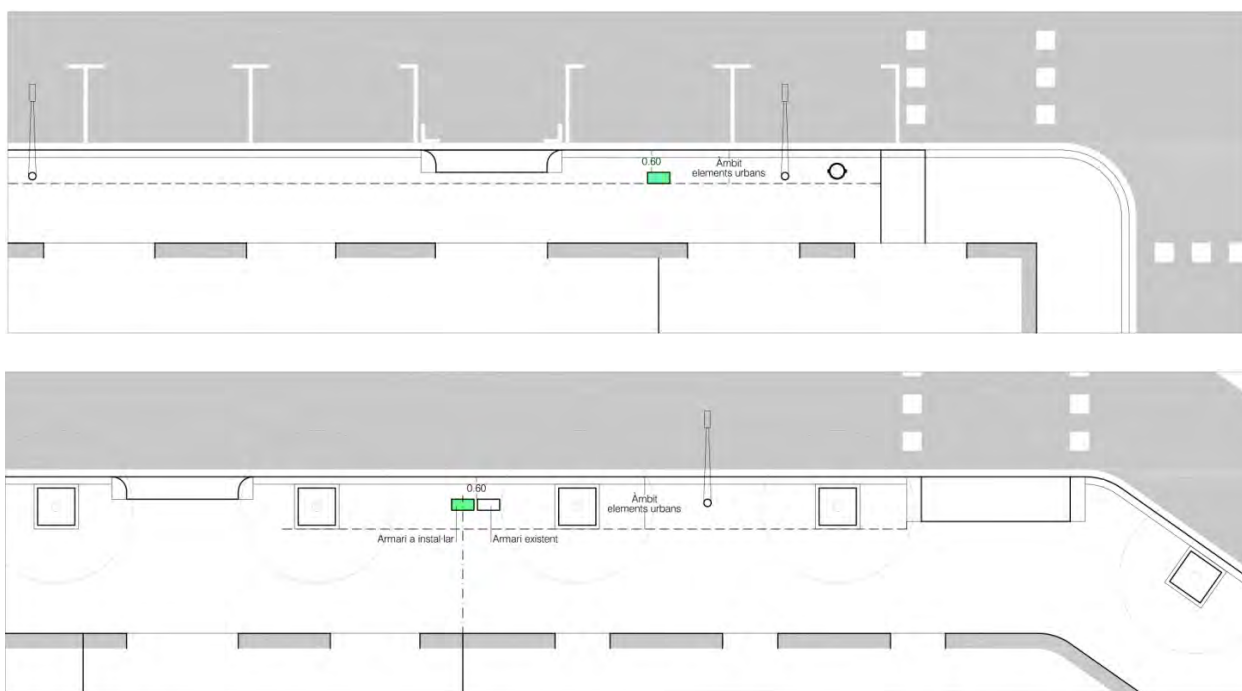
Els criteris proposats a continuació fan referència a:

- tipus de vorera de mes de 2m d'ample. Per altres tipus de vorera, tipus plataforma única, s'ha d'estudiar en concret la ubicació de l'element.
- armaris estàndard del recull d'elements urbans.

En qualsevol dels casos i per tal de validar la ubicació es pot contactar amb el Dpt. d'Elements Urbans aportant sempre un croquis detallat de la vorera i reportatge fotogràfic actual de l'entorn.

Per norma general:

- a 60 cm de la cara exterior de la vorada.
- a la franja d'escocells, si existeix, on també es disposen altres elements.
- en front panys de façana opacs, preferentment límits de finca.
- evitant l'acumulació d'armaris, com a molt dos armaris petits junts.



Altres factors a tenir compte:

- el sentit de la marxa dels vehicles.

En cas de plantejar una ubicació propera a un guai (tan de vianants com de vehicles) millor ubicar-ho a l'altre costat en el sentit de la marxa, es millora la visibilitat i s'eviten topades.

- carril de serveis.

Buscar alternatives que no afectin a les reserves d'aparcament per a persones amb mobilitat reduïda, contenidors, zones de càrrega o descàrrega... Preferentment zona de motos.



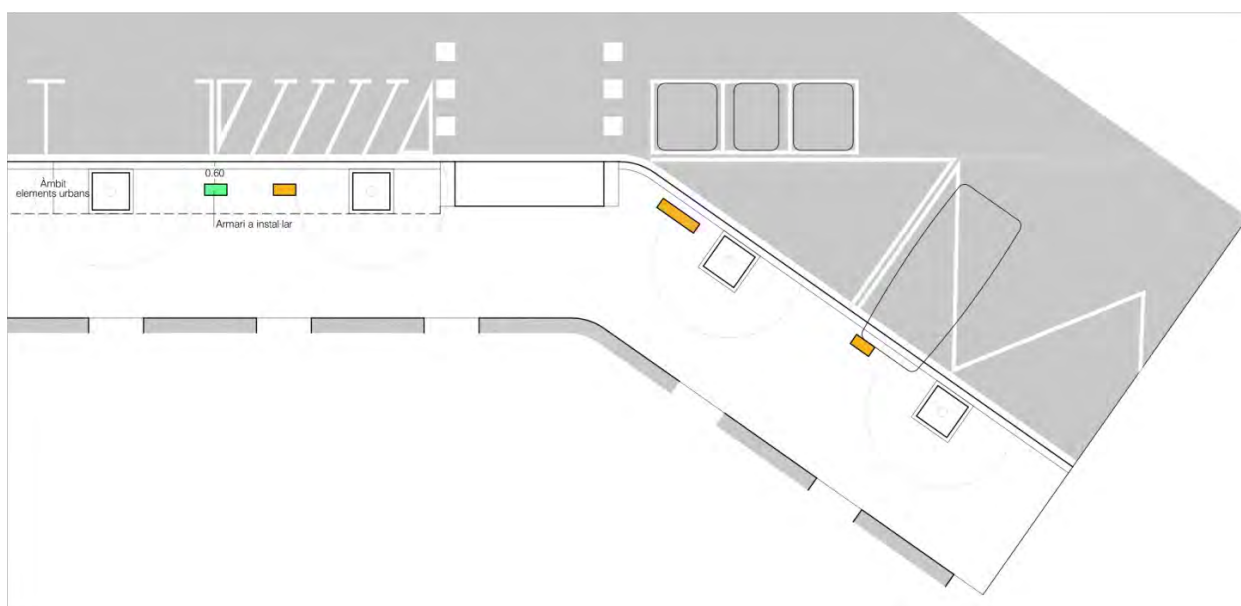
Evitar sempre que sigui possible:

- en xamfrans.

Per tal d'evitar la sobreprotecció del elements donat que en aquests entorns s'aparca en bateria i el vehicle envaeix la vorera.

- a les sortides de finques de veïns i aparadors.

Per tal de reduir l'impacte visual des dels edificis



Evitar en qualsevol cas:

- a tocar de façana.

El recorregut a les persones amb poca o gens de visió que es guien per aquest parament.

- àmbits de parada d'autobús.

Les portes dels autobusos embarquen uns 15m des del punt de parada (marquesina o pal)

- entorns d'altres elements urbans.

Respectar una distancia (1.50m aprox.) per tal de garantir el correcte funcionament com cabines de telèfons, panells publicitaris...

- instal·lar armadures de protecció als armaris.

Excepte en casos molt concrets a determinar amb aquest departament. En aquests casos on sigui inevitable es col·locaran les baranes del recul d'Elements Urbans



NOTA:

La intenció d'establir unes normes genèriques obeeix a la voluntat d'**evitar** situacions com les que es donen actualment.



