



Parc Científic de Barcelona
UNIVERSITAT DE BARCELONA

**ÍNDEX PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES CONTRACTE MIXT DE
SUBMINISTRAMENT, OBRA I SERVEIS PER L'EXECUCIÓ D'UNA
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE LA COBERTA DE L'EDIFICI
CLÚSTER OFICINES I COBERTA DE L'EDIFICI HÈLIX DEL PARC CIENTÍFIC
DE BARCELONA. EXP. NÚM. 2024-33**

I.- PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

II.- PROJECTE EXECUTIU



PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques QUE REGEIXEN EL PROCEDIMENT OBERT PER AL CONTRACTE MIXT DE SUBMINISTRAMENT I OBRA D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE LA COBERTA DE L'EDIFICI CLÚSTER OFICINES I COBERTA DE L'EDIFICI HÈLIX DEL PARC CIENTÍFIC DE BARCELONA

Primer: Objecte

1.1 L'objecte d'aquest Plec de Prescripcions Tècniques és aconseguir un marc homogeni per a poder valorar les diverses ofertes que es presentin al contracte d'execució de la reforma per a la instal·lació fotovoltaica sobre la coberta de l'edifici clúster oficines i coberta de l'edifici Hèlix del Parc Científic de Barcelona.

1.2 La Fundació Parc Científic de Barcelona (FPCB) té la necessitat de reduir el consum d'energia elèctrica i per aquest motiu es planteja la instal·lació de plaques fotovoltaïques que permetran aprofitar la pròpia energia que proporciona el sol.

1.3 Els usos dels quals es disposarà en aquestes cobertes és la ubicació de plaques fotovoltaïques per a poder reduir el consum actual d'energia elèctrica de la Fundació Parc Científic de Barcelona.

1.4 Totes les especificacions que es detallen en aquest plec de condicions generals i requisits tècnics no tenen caràcter exhaustiu ni limitador, de manera que qualsevol altre element que l'empresa oferent consideri convenient haurà d'estar inclòs i especificat en l'oferta presentada.

Segon: Abast del contracte

2.1 L'oferta per la prestació del contracte s'ajustarà a les prescripcions establertes al Plec de Clàusules Particulars i al Plec de Prescripcions Tècniques i llur documentació annexa.

2.2 L'oferta inclourà tots els treballs necessaris per a la correcta execució del contracte, des de la fabricació, el transport, la instal·lació, accessoris necessaris, documentació As-Built i de qualsevol aspecte que resultin necessàries, fins a la realització de proves i assaigs que calguin per a la correcta verificació del resultat final de l'obra i la gestió dels corresponents residus derivats de la seva instal·lació. També, durant el primer any, el servei de manteniment preventiu i correctiu de la instal·lació sobre tots els equipaments i components que conformen el sistema fotovoltaic per tal de garantir els seu funcionament òptim i segur.

2.3 En general, a part de la tasca principal de realització del subministrament i instal·lació per la FPCB, l'adjudicatària han de subministrar tots els mitjans personals, tècnics i de control necessaris per a la seva correcta execució.

2.4 Els càrrecs que es derivin dels subministraments provisionals, assegurances i transports com grues, camions i qualsevol altre transport especial per a l'execució de l'obra (aigua, llum i altres materials o mostres fungibles) aniran a càrrec de les empreses adjudicatàries.

2.5 Són a càrrec de l'adjudicatària, les despeses que es requereixin per obtenir autoritzacions, llicències, documents, o qualsevol informació d'organismes oficials o particulars; les relatives a impostos, taxes, compensacions i altres gravàmens o despeses que hi puguin ser aplicables segons les disposicions vigents, en la forma i quantia que aquestes assenyalin, com també qualsevol altra despesa necessària per a la realització del contracte.

2.6 En els Annexos al present Plec de Prescripcions Tècniques s'inclou el Projecte Executiu per a la realització de tots els treballs d'instal·lacions.

Tercer: Termini d'Execució

3.1 La durada del contracte és de **90 dies**. El termini total és els que es fixi en el programa de



treball que s'aprovi.

3.2. Aquest termini comença a comptar des de la formalització de l'acta de comprovació del replanteig, que s'ha d'estendre en el termini màxim d'una setmana a comptar des de la formalització del contracte.

3.3. L'acta de comprovació del replanteig i el termini que pugui fixar-se en aprovar el programa de treball, amb els efectes que s'hi determinin, s'entenen integrants del contracte i, per tant, són exigibles.

3.4. El present contracte no és susceptible de pròrroga.

3.5. En el supòsit que l'execució del contracte coincideixi amb el mes d'agost, l'empresa adjudicatària està obligada a no reduir els mitjans i els efectius durant aquest mes.

Quart: Contingut de les proposicions

4.1 Els licitadors no podran proposar variants al Projecte Executiu.

Cinquè: Direcció de les obres

5.1 La direcció de l'obra recaurà en el facultatiu que designi la FPCB.

5.2 La FPCB mitjançant la direcció facultativa (d'ara endavant "DF"), podrà efectuar les tasques d'inspecció, comprovació i vigilància per a la correcta realització de l'obra objecte d'aquesta licitació.

Sisè: Comprovació del Replanteig

6.1 En el termini màxim de dues setmanes des de la formalització del contracte, es portarà a terme la comprovació del replanteig de les obres, en presència de l'adjudicatària.

6.2 No es podrà iniciar l'obra sense que s'hagi estès l'acta de comprovació del replanteig, i quan s'hagin fet constar reserves que s'estimin fonamentades fins que es dicti resolució que n'ordini l'inici o la suspensió definitiva.

Setè: Programa de treball

7.1 En el termini màxim d'una setmana, des de la formalització del contracte, l'adjudicatària presentarà un programa de treball. La DF podrà acordar raonadament no donar curs a les certificacions d'obra fins que hagi presentat el programa de treball en la forma deguda, sense dret a interessos de demora, en el seu cas, per retard en el pagament de certificacions.

7.2 Aquest programa, un cop aprovat pel FPCB, s'incorporarà al contracte i serà exigible per amb dues parts contractants.

7.3 Ordre dels treballs: En general, la determinació de l'ordre dels treballs és facultat de l'adjudicatària, excepte aquells casos en què, per circumstàncies d'ordre tècnic (per raons constructives o per coordinació amb altres contractistes) la DF, la FPCB estimin convenient modificar.

7.4 La demora no justificada en la presentació del programa de treball es considerarà un incompliment essencial del contracte i donarà lloc a la resolució del contracte.

Vuitè: Responsable del contracte

8.1 Per tal de supervisar l'execució del contracte i adoptar les decisions i dictar les instruccions necessàries amb la finalitat d'assegurar que la prestació pactada es realitzarà correctament, es designa com a responsable del contracte al Cap d'obres de la FPCB.



Novè: Recepció de l'obra

9.1 La recepció de l'obra comprendrà les gestions i els treballs següents: verificació dels treballs executats en obra segons el Projecte Executiu que acompanya aquest plec tècnic, inspecció de les instal·lacions i correcte funcionament, recepció provisional (inici del termini de garantia o en el seu cas de manteniment), lliurament de la documentació As-Built, que ha de contenir, com a mínim:

- Plànols actualitzats a nivell d'obra i instal·lacions As-Built
- Certificats de marcatge CE i altres certificats i documents de la maquinària i dispositius instal·lats.

9.2 Un cop lliurada la documentació As-Built, es farà l'acte formal i positiu de recepció, que s'ha de formalitzar mitjançant un document subscrit per l'adjudicatària i per representants de la FPCB.

9.3 Pels elements intercanviables que, a causa de l'ús habitual hagin de ser substituïts (filtres, rodes, panys, motlles i tot els altres que conformin l'estructura de l'equipament en qüestió), serà obligatori proporcionar, sense cap mena de càrrec, la informació necessària, documental i pràctica, al personal que designi la FPCB, per tal que es pugui dur a terme el manteniment d'aquests elements.

Desè: Seguretat i Salut

10.1 L'adjudicatària està obligada al compliment de les disposicions vigents en matèria laboral i de seguretat i salut d'aplicació, en concret el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre.

10.2 La FPCB designarà un coordinador de seguretat i salut en l'obra objecte d'aquesta licitació.

10.3 En aplicació de l'Estudi de Seguretat i Salut inclòs en el Projecte Executiu, l'adjudicatària haurà d'elaborar el corresponent Pla de Seguretat i Salut. Qualsevol industrial subcontractat per a l'obra s'adherirà a l'esmentat pla i es comunicarà al Coordinador en matèria de Seguretat i Salut a la qual se li enviarà acta d'adhesió al Pla de Seguretat signat per ambdues parts, o pla de seguretat i salut del subcontractat.

10.4 Mitjançant el Pla de Seguretat i Salut l'adjudicatària analitzarà, estudiarà, desenvoluparà i complementarà les previsions contingudes a l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut que forma part del Projecte Executiu de l'Obra, i hi podrà incloure, amb la corresponent justificació tècnica, les propostes de mesures alternatives de prevenció que consideri adients juntament amb la seva valoració econòmica. Les mesures alternatives de prevenció proposades per l'adjudicatària no podran implicar en cap cas la disminució dels nivells de protecció ni de l'import total del pressupost previstos a l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

10.5 L'adjudicatària presentarà el Pla de Seguretat i Salut al Coordinador de Seguretat i Salut per a la seva aprovació amb suficient antelació, que fixarà el Coordinador de Seguretat i Salut, a la data indicada per FPCB per a la formalització del Contracte.

10.6 En cas que el Coordinador de Seguretat i Salut no aprovi el Pla de Seguretat i Salut, indicarà a l'adjudicatària les modificacions que consideri necessari introduir per a garantir les condicions de seguretat i salut previstes a l'Estudi de Seguretat i Salut i a la normativa d'aplicació, i d'adjudicatària restarà obligada a esmenar el Pla de Seguretat i Salut d'acord amb aquestes indicacions. L'adjudicatària presentarà de nou el Pla de Seguretat i Salut, degudament esmenat, al Coordinador de Seguretat i Salut per a la seva aprovació.

10.7 En cas que en la data indicada pel FPCB per a la formalització del Contracte el Pla de Seguretat i Salut no hagués estat aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut per causa



imputable a l'adjudicatària, el FPCB podrà declarar sense efectes l'adjudicació, així com optar entre convocar una nova licitació o procedir a l'adjudicació a la següent millor oferta d'acord amb els criteris per a l'adjudicació. Es considerarà que el Pla de Seguretat i Salut no ha estat aprovat per causa imputable a l'adjudicatària en qualsevol dels següents casos:

a) Quan l'adjudicatària no hagi presentat al Coordinador de Seguretat i Salut el Pla de Seguretat i Salut amb l'antelació a la data de formalització del Contracte indicada per aquest darrer.

b) Quan l'adjudicatària no hagi esmenat el Pla de Seguretat i Salut d'acord amb les indicacions del Coordinador de Seguretat i Salut.

10.8 Serà d'obligat compliment dur a terme totes les mesures que contempla el Pla de Seguretat i Salut, en cas contrari el Coordinador de Seguretat i Salut es reserva el dret d'informar a la FPCB que té el dret d'aturar els treballs fins a la correcció de la situació detectada durant les inspeccions periòdiques que es duren a terme durant el procés d'execució de l'obra.

10.9 Cas que el Pla de Seguretat elaborat per l'adjudicatària no contempli alguna de les tasques corresponents a l'execució de l'obra, l'adjudicatària haurà de presentar, previ a l'inici dels treballs, un annex on es detallin les mesures corresponents a les feines a realitzar. En cap cas serà possible l'inici dels treballs sense la conformitat del Coordinador de Seguretat.

10.10 L'adjudicatària comunicarà per escrit els noms del Recurs Preventiu i Tècnic de Seguretat, així com els Equips de Protecció Individual entregats a cada treballador i la maquinària que poden utilitzar. També entregarà una llista amb la previsió de subcontractes que contractarà per l'execució de l'obra.

10.11 En tot moment existirà una còpia de l'esmentat Pla de Seguretat i l'Acta d'aprovació d'aquest, a l'oficina de l'obra i en general, dels qui intervinguin en l'execució.

10.12 L'adjudicatària es responsabilitzarà de fer complir als seus treballadors i, en el seu cas, als seus subcontractistes, totes les mesures del Pla de Seguretat que afectin els treballs que en aquesta obra hagi de realitzar, assumint totes les responsabilitats i/o sancions que es poguessin derivar de l'incompliment de les esmentades mesures de seguretat.

10.13 Igualment haurà d'atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.

10.14 L'adjudicatària es fa responsable de qualsevol incompliment dels assenyalats en la present clàusula, sense perjudici de les obligacions que directament s'estableixin en la Llei per la FPCB.

10.15 La constatació de l'incompliment de la present clàusula per part de l'adjudicatària podrà ser motiu suficient de lliure resolució d'aquest contracte, sense que per això tingui dret a cap indemnització.

10.16 Sense perjudici d'això, la FPCB es reserva el dret de mantenir la vigència del contracte retenint el percentatge addicional que s'especifica en les condicions particulars de les certificacions que hagi d'emetre, a l'efecte d'obligar l'adjudicatària a complir alguna obligació en matèria de Seguretat i Salut Laboral, l'incompliment o acompliment defectuós de la qual s'hagi detectat per qualsevol mitjà o procediment.

Onzè: Senyalització de les obres

L'adjudicatària està obligada a instal·lar, pel seu compte, els senyals precisos per indicar l'accés a l'obra, la circulació a la zona que ocupen els treballs i els punts de possible perill que se'n derivin, tant a la dita zona com en les seves rodalies.

Dotzè: Modificació de l'obra



12.1 Ni el director de l'obra ni l'adjudicatària podran introduir o executar modificacions a les obres compreses en el contracte, sense la deguda aprovació per part de la FPCB de la modificació i del pressupost que en resulti, així com els tràmits legals pertinents que se'n puguin derivar.

12.2 Les modificacions, una vegada autoritzades, en el seu cas, s'ajustaran al que disposa l'article 242 de la LCSP i les disposicions concordants que resultin d'aplicació.

12.3 Quan sigui necessari per motiu imprevist o per qualsevol circumstància s'hagués d'ampliar el Projecte, no s'interrompran els treballs i es continuaran segons les instruccions fetes per la DF en tant es formula o tramita el Projecte Modificat o Complementari.

Tretzè: Suspensió de les obres

Si s'acordés una suspensió de les obres, bé de manera "temporal parcial", "temporal total" o "definitiva", s'haurà d'aixecar la corresponent Acta de Suspensió d'acord amb el que estableix l'article 208 de la LCSP.

Catorzè: Obligacions de l'adjudicatària

14.1 Complir amb els treballs d'obres d'acord amb la planificació presentada com a proposta tècnica en la Planificació de l'obra informant convenientment sobre la seva execució a la direcció d'obres i al responsable del contracte. En especial, haurà de presentar les certificacions que li competeixen amb la finalitat d'agilitar la tramitació de la facturació.

14.2 L'adjudicatària lliurarà al Coordinador de Seguretat i Salut (CSS) tota la documentació relativa a la Seguretat i Salut (SS) que aquest requereixi.

14.3 Així mateix l'adjudicatària haurà d'elaborar la següent documentació:

14.3.1 Elaborar els plànols de detall segons sol·licitud de la DF de Projecte, lliurant sempre un mínim de 4 còpies i en un termini inferior a una setmana des de la seva sol·licitud.

14.3.2 Modificacions dels plànols i amidaments del projecte segons sol·licitud de la DF de Projecte.

14.3.3 Lliurament de 3 còpies de plànols en paper i en cd de cadascuna de les modificacions i/o detalls sol·licitats en un termini inferior a una setmana des de la seva sol·licitud.

14.4 El cost derivat d'aquestes obligacions serà a càrrec de l'adjudicatària.

14.5 Neteja de les obres (pròpies dels seus treballs).

14.5.1 És obligació de l'adjudicatària mantenir netes les obres i els seus voltants, tant de runa com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar tots els treballs que calguin perquè l'obra ofereixi bon aspecte.

14.5.2 En el cas que el Coordinador de Seguretat, la DF sol·licitin la neteja dels treballs i l'adjudicatària no ho fes, la FPCB, es reserva el dret a contractar la neteja dels treballs i repercutir el seu cost a l'adjudicatària.

14.6 . En tot cas, és obligació complir amb les "Normes de funcionament en les obres d'adequació d'espais" del Parc Científic de Barcelona, publicades al perfil del contractant del Parc Científic de Barcelona.

Quinzè: Recepció i terminis de garantia de la instal·lació i dels elements



En els casos de compliment del contracte, a l'acabament de l'obra es procedirà a la recepció d'aquesta, d'acord amb l'article 243 de la LCSP.

En els casos que es produïssin criteris contradictoris entre els facultatius d'obra, prevaldrà el criteri de la DF.

15.1 Garantia de la instal·lació

- El termini mínim de garantia serà de 2 anys a partir de la recepció de l'obra.

15.2 Garantia dels elements de la instal·lació

El termini mínim de garantia serà de:

- Plaques fotovoltaïques: 12 anys
- Inversors: 5 anys

Setzè: Servei de manteniment correctiu

16.1 Un cop s'hagi acabat l'obra, l'empresa adjudicatària està obligada a fer el servei de manteniment correctiu de la instal·lació.

16.2 La durada d'aquest servei de manteniment correctiu serà d'UN (1) ANY a partir de la recepció de l'obra.

Barcelona,

Sra. Anna Mezquita Mas
Cap d'Obres
Fundació Parc Científic de Barcelona

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona

Carrer de Baldori Reixac, 4-12 i 15.
08028, Barcelona (Barcelona)

2024/03

- Resum del projecte
- Memòria descriptiva. Instal·lacions
- Annexes
- Plànols
- Plec de condicions generals
- Materials i normes tècniques d'execució
- Pressupost

Dades del projecte

Titular del projecte

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Instal·lació objecte d'estudi

"Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona"

Adreça

Carrer de Baldri Reixac, 4-12 i 15. 08028, Barcelona (Barcelona)

Dades de l'enginyer del projecte

Raó Social

Aleix Rifà i Beltran

NIF

53123389J

Adreça social

Carrer Buenos Aires, 60. 08140, Caldes de Montbui (Barcelona)

Responsables de l'estudi

Aleix Rifà i Beltran

E-mail persones de contacte

aleix.rifa@enginyers.net

Telèfon

600 391 846

Correu postal

Carrer Buenos Aires, 60-62. 08140, Caldes de Montbui (Barcelona)

RESUM DEL PROJECTE

Municipi:	Barcelona	
Descripció concepte d'actuació	Instal·lació fotovoltaica d'autoconsum en coberta	
Nom	Edifici Cluster	
Adreça	Carrer Baldiri Reixac, 10, 12. 08028, Barcelona (Barcelona)	
Referència cadastral	6316403DF2861E0001WJ	
Modalitat d'autoconsum	Autoconsum simplificat amb compensació d'excedents	
Potència unitària mòduls FV	555 / 425	Wp
Nombre de mòduls FV	167 (105+62)	ut
Inclinació	10 / 90	º
Orientació	-109º / -19º / 71º (nord-est / sud-est / sud-oest)	
Potència nominal inversor	60,00	kW
Potència pic instal·lada	84,625	kWp
Energia generada anual	96.766	KWh/any
Energia elèctrica autoconsumida instantàniament	96.766	kWh/any
Energia elèctrica abocada a xarxa	0	KWh/any
Estalvis anuals (sense IVA)	29.612	€
Reducció d'emissions de CO2	46,54	Tn/any

Municipi:	Barcelona	
Descripció concepte d'actuació	Instal·lació fotovoltaica d'autoconsum en coberta	
Nom	Edifici Hèlix	
Adreça	Carrer Baldiri Reixac, 4-12 i 15. 08028, Barcelona (Barcelona)	
Referència cadastral	6519213DF2861H0001PZ	
Modalitat d'autoconsum	Autoconsum simplificat amb compensació d'excedents	
Potència unitària mòduls FV	555,00	Wp
Nombre de mòduls FV	166	ut
Inclinació	10	º
Orientació	-19	º (sud-est)
Potència nominal inversor	70,00	kW
Potència pic instal·lada	92,13	kWp
Energia generada anual	122.264	KWh/any
Energia elèctrica autoconsumida instantàniament	122.264	kWh/any
Energia elèctrica abocada a xarxa	0	KWh/any
Estalvis anuals (sense IVA)	37.285	€
Reducció d'emissions de CO2	58,81	Tn/any

Municipi:	Barcelona	
Potència nominal inversor	130,00	kW
Potència pic instal·lada	176,755	kWp
Energia generada anual	219.030	KWh/any
Energia elèctrica autoconsumida instantàniament	219.030	kWh/any
Energia elèctrica abocada a xarxa	0	KWh/any
Estalvis anuals (sense IVA)	80.946	€
Cost instal·lació (sense IVA)	206.955	€
Amortització de la inversió	2,63	anys
Reducció d'emissions de CO2	105,35	Tn/any

Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona

Carrer Baldiri Reixac, 4-12 i 15. 08028, Barcelona (Barcelona)

Març de 2024

ÍNDEX

MEMÒRIA DESCRIPTIVA	10
1. Introducció	11
1.1. Antecedents	11
1.2. Objectiu	11
1.3. Contingut i abast	11
2. Dades de partida	11
2.1. Emplaçament	11
2.2. Característiques de l'equipament	12
2.3. Taula resum de característiques tècniques de la instal·lació	12
2.4. Elecció del nombre de plaques	13
3. Normativa aplicable	14
4. Descripció de l'actuació	15
4.1. Modalitat d'instal·lació fotovoltaica	16
4.2. Tramitació administrativa i posta en servei de la instal·lació	17
4.3. Mòduls fotovoltaics	17
4.3.1. Edifici Cluster	17
4.3.2. Edifici Hèlix	18
4.4. Inversor de corrent per a connexió a xarxa	19
4.4.1. Edifici Cluster	19
4.4.2. Edifici Hèlix	19
4.5. Estructura mòduls fotovoltaics	20
4.6. Accés i protecció de la coberta	20
4.7. Sistema de monitoratge	21
4.8. Instal·lació elèctrica	22
4.8.1. Equips de mesura i protecció	22
4.8.2. Proteccions CC	23
4.8.3. Proteccions AC	23
4.8.4. Interruptors diferencials	23
4.8.5. Elements seccionadors	23
4.8.6. Quadre de protecció	24
4.8.7. Presa de terra de la instal·lació fotovoltaica	24
4.9. Cablejat i connexions entre conductors	24
4.10. Canalitzacions elèctriques	24
4.11. Comptador d'energia elèctrica	25
	6

4.12.	Connexió dels mòduls	25
5.	Producció solar	25
5.1.	Edifici Cluster	25
5.2.	Edifici Hèlix	26
6.	Estudi de la viabilitat econòmica	27
6.1.	Estalvi econòmic anual edifici Cluster	28
6.2.	Estalvi econòmic anual edifici Hèlix	29
7.	Resum pressupost	30
8.	Amortització de la instal·lació	31
9.	Reducció d'emissions	31
9.1.	Edifici Cluster	31
9.2.	Edifici Hèlix	31
10.	Programa de l'obra	32
11.	Manteniment preventiu	32
11.1.	Operacions mínimes de manteniment preventiu	33
12.	Conclusions	34
ANNEXES		35
13.	Càlculs justificatius elèctrics	36
13.1.	Intensitats màximes admissibles en conductors	36
13.2.	Càlcul nombre de mòduls màxims i mínims en sèrie	37
13.2.1.	Panells de 555 Wp	39
13.2.2.	Panells de 425 Wp	39
13.3.	Càlcul línies edifici Cluster	41
13.3.1.	Càlcul línia DC (mòduls fotovoltaics – inversor)	41
13.3.2.	Càlcul línia AC (Inversor – Quadre General de distribució)	46
13.4.	Càlcul línies edifici Hèlix	47
13.4.1.	Càlcul línia DC (mòduls fotovoltaics – inversor)	47
13.4.2.	Càlcul línia AC (Inversor – Quadre General de distribució)	52
14.	Estudi simulació solar fotovoltaica	53
15.	Característiques dels materials proposats	54
16.	Programa de manteniment	55
17.	Guia de legalització de la instal·lació	56
18.	Programa control de qualitat	57
18.1.	Fase: Control d'instal·lacions	57
18.1.1.	Instal·lacions elèctriques	57
18.2.	Fase: Control general de l'obra	58
18.3.	Annex al Programa de Control de Qualitat	58

18.3.1.	Procediment pel control de recepció dels materials als què no els hi és exigible el sistema de "marcat CE"	58
	Productes que provenen de un país extracomunitari	60
18.3.2.	Documents acreditatius	60
18.3.3.	Materials de construcció	63
18.4.	Elements Constructius	64
18.4.1.	Instal·lacions	64
18.5.	Pressupost del control de qualitat	64
19.	Gestió de residus	65
20.	Estudi de seguretat i salut	66
20.1.	Introducció	66
20.2.	Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra	67
20.3.	Identificació dels riscos	69
20.4.	Relació de treballs més habituals que representen riscos especials i que comporten l'adopció de mesures de prevenció i protecció específiques i particulars durant l'execució de l'obra	71
20.5.	Mesures de prevenció i protecció	72
20.6.	Primers auxilis	74
20.7.	Normativa aplicable	74
21.	Certificat de solidesa coberta	78
22.	Declaració responsable consum > 80% producció	79
	PLÀNOLS	81
	PLEC DE CONDICIONS GENERALS	82
1.	Abast del subministrament	83
2.	Especificacions	83
3.	Abast dels preus unitaris	84
4.	Coordinació amb altres industrials	85
5.	Garantia de subministrament i continuïtat de servei	85
6.	Proves, recepció, garanties	85
6.1.	Recepcions parcials	85
6.1.1.	Prova estanqueïtat de la coberta	85
6.2.	Recepció	85
6.3.	Posada en servei	86
6.4.	Garantia, responsabilitats	86
	MATERIALS I NORMES TÈCNIQUES D'EXECUCIÓ	87
1.	Consideracions generals	88
2.	Mòduls fotovoltaics i estructura	88
2.1.	Condicions generals:	88

2.2.	Condicions del procés d'execució	89
2.3.	Unitat i criteri d'amidament	89
2.4.	Característiques dels panells	90
2.5.	Normativa de compliment obligatori	90
3.	Inversor fotovoltaic	90
3.1.	Condicions generals	90
3.2.	Condicions del procés d'execució	91
3.3.	Unitat i criteri d'amidament	91
3.4.	Característiques de l'inversor	91
3.5.	Normativa de compliment obligatori	92
4.	Quadres elèctrics	92
4.1.	Característiques generals	92
4.2.	Descripció	92
4.3.	Embarrat de terra	93
4.4.	Cablejat	93
4.5.	Equipament	93
4.6.	Procedència	93
5.	Subquadres elèctrics	93
5.1.	Canalitzacions	94
5.1.1.	Instal·lació interior	94
5.1.2.	Consideracions generals	94
5.1.3.	Cablejat de terra	94
5.2.	Cablejat	95
5.2.1.	Cablejat general	95
5.2.2.	Cablejat emergència i seguretat	95
5.3.	Presa de terra	95
5.4.	Mecanismes	96
6.	Línia de vida	96
	PRESSUPOST	97

Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona

Carrer Baldiri Reixac, 4-12 i 15. 08028, Barcelona (Barcelona)

Març de 2024

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona

Carrer de Baldiri Reixac, 4-12 i 15.
08028, Barcelona (Barcelona)

Memòria descriptiva

2024/03

1. Introducció

1.1. Antecedents

Catalunya actualment depèn dels combustibles fòssils, encara que els darrers anys les noves tecnologies i la conscienciació popular han fet que les energies renovables vagin creixent. Tot i així, aquestes, encara són molt minoritàries.

Cada vegada s'intenta anar cap a un model molt més sostenible del que hi ha actualment, aplicant mesures d'estalvi i fent ús intel·ligent dels recursos que es disposen. A més a més, les energies renovables que hi ha són força eficients.

En aquest cas, l'energia fotovoltaica ajuda a reduir el consum d'energia elèctrica aprofitant la pròpia energia que et proporciona el sol. També, et garanteix un mínim bàsic de subministrament i augmenta l'autonomia energètica d'edificis, cases, pobles i ciutats.

1.2. Objectiu

Realització d'una instal·lació d'energia solar fotovoltaica d'autoconsum individual situat a les cobertes dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona.

L'objecte del present projecte és definir les característiques tècniques i econòmiques de la corresponent instal·lació.

1.3. Contingut i abast

L'abast del present projecte és definir la instal·lació d'energia solar fotovoltaica, analitzant tots els elements que componen la instal·lació, així com el seu ús i rendiment funcional. Es calcula la instal·lació d'energia solar fotovoltaica per garantir el màxim autoconsum de l'edifici.

El projecte inclou la instal·lació d'un equip d'energia solar fotovoltaica connectada a la xarxa amb els següents elements:

- Mòduls fotovoltaics.
- Inversors de connexió a xarxa.
- Estructura de suport per la fixació dels mòduls a la coberta.
- Sistema de monitoratge.
- Proteccions elèctriques en CC i CA.
- Cablejat elèctric.
- Comptador d'energia elèctrica.

2. Dades de partida

2.1. Emplaçament

La instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum es connecta a la xarxa elèctrica de baixa tensió interior de l'edifici.

Els mòduls fotovoltaics estaran ubicats a les cobertes dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona:

Edifici Cluster: Carrer Baldiri Reixac, 10, 12.
08028, Barcelona (Barcelona).

Referència cadastral: 6316403DF2861E0001WJ.

Edifici Hèlix: Carrer Baldiri Reixac, 4-12 i 15.
08028, Barcelona (Barcelona).

Referència cadastral: 6519213DF2861H0001PZ.

Veure més detall als plànols d'emplaçament.

2.2. Característiques de l'equipament

Donada la naturalesa de l'equipament i la seva elevada demanda energètica, es preveu un consum del 100% de la producció fotovoltaica en tot moment en els dos edificis.

El punt de subministrament de l'edifici Cluster té un número de CUPS:

ES0031408463455001NV

El punt de subministrament de l'edifici Hèlix té un número de CUPS:

ES0031408220924001LS

2.3. Taula resum de característiques tècniques de la instal·lació

Es fa una breu relació de les principals característiques de la solució projectada.

Edifici CLUSTER

Dades generals de la instal·lació

- Potència pic instal·lada (kWp) 84,625 kWp
- Tipus estructura Estructura metàl·lica amb inclinació
- Tipus de coberta Coberta plana amb estructura de formigó

Dades del generador fotovoltaic

- Potència total FV instal·lada 84,625 kWp
- Mòdul fotovoltaic JAM72S30-555/MR / JAM54S30-425/GR
- Azimut -19° / -109° / 71°
- Inclinació 10° / 90°
- Quantitat 167 ut
- Superfície total de mòduls FV (m²) 392,31 m²

Dades del inversor

- Potència total inversors instal·lada (kWp) 100 kW (limitat a 60 kW)
- Inversor SUN2000-100KTL-M1 o equivalent
- Quantitat total d'inversors 1ut
- Voltatge nominal inversor 400 V

Edifici HÈLIX**Dades generals de la instal·lació**

- Potència pic instal·lada (kWp) 92,13 kWp
- Tipus estructura Estructura metàl·lica amb inclinació
- Tipus de coberta Coberta plana amb estructura de formigó

Dades del generador fotovoltaic

- Potència total FV instal·lada 92,13 kWp
- Mòdul fotovoltaic JAM72S30-555/MR
- Azimut -19°
- Inclinació 10°
- Quantitat 166 ut
- Superfície total de mòduls FV (m²) 428,82 m²

Dades del inversor

- Potència total inversors instal·lada (kWp) 100 kW (limitat a 70 kW)
- Inversor SUN2000-100KTL-M1 o equivalent
- Quantitat total d'inversors 1ut
- Voltatge nominal inversor 400 V

2.4. Elecció del nombre de plaques

L'elecció del nombre de plaques a instal·lar es realitza amb un criteri de màxim aprofitament de l'espai disponible a les dues cobertes. Per tant, es distribueixen les plaques per la coberta de l'edifici Hèlix i la coberta i la façana del badalot de l'edifici Cluster, seguint l'arquitectura de l'edifici i respectant les distàncies amb els diferents elements de la coberta.

3. Normativa aplicable

El projecte i tots els elements que el componen es dissenya d'acord amb la normativa de referència següent:

- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió segons R.D. 842/2002 de 2 d'agost.
- Instruccions tècniques complementaries d'aquest reglament.
- Normes tècniques particulars de les empreses distribuïdores d'energia en baixa tensió.
- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum de l'energia elèctrica. (BOE núm. 83 publicat el 6 d'abril de 2019).
- R.D. 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- R.D. 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- R.D. 15/2018, de 5 d'octubre, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- R.D. 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- R.D. 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- R.D. 1578/2008, de 26 de setembre, de retribució de l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica per a instal·lacions posteriors a la data límit de manteniment de la retribució del Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, per a aquesta tecnologia.
- R.D. 661/2007, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- R.D. 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01-23.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la que es regula el Sector Elèctric.
- Normes UNE d'aplicació.
- Normes EN d'aplicació.
- R.D. 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Ordenances municipals i d'entitats públiques afectades.
- R.D. 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- Reial Decret 1955/2000, de l'1 de desembre de 2000, que regula les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica. (BOE núm. 310 publicat el 27/12/2000)

- Reial decret 2818/1998, de 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions de fonts abastides per recursos o fonts d'energia renovable, residus i cogeneració.
- R.D. 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.

4. Descripció de l'actuació

Les superfícies útils que s'han tingut en compte per a la instal·lació dels mòduls solars, són la coberta plana de l'edifici Hèlix i la coberta plana i façanes de badalot de l'edifici Cluster.

La coberta de l'edifici Cluster disposa d'una superfície de 808,14 m², dels quals s'utilitzaran 542,54 m² per a la instal·lació dels mòduls fotovoltaics, deixant un pas amb el badalot de la coberta, i els espais suficients entre panells per evitar ombres. També s'instal·laran mòduls fotovoltaics a les façanes del badalot orientades a est, oest i sud. Les façanes disposen d'una superfície de 170,41 m² dels quals s'utilitzaran la totalitat, deixant lliure els espais on s'hi disposen les portes d'accés al badalot.



Figura.2 Zona d'actuació coberta edifici Cluster

La coberta de l'edifici Hèlix disposa d'una superfície de 1.560,25 m², dels quals s'utilitzaran la totalitat per la instal·lació dels mòduls fotovoltaics, deixant espais lliures entre elements i equips existents a la coberta per evitar al màxim les ombres i deixant els espais i separacions mínim per el pas i el manteniment.

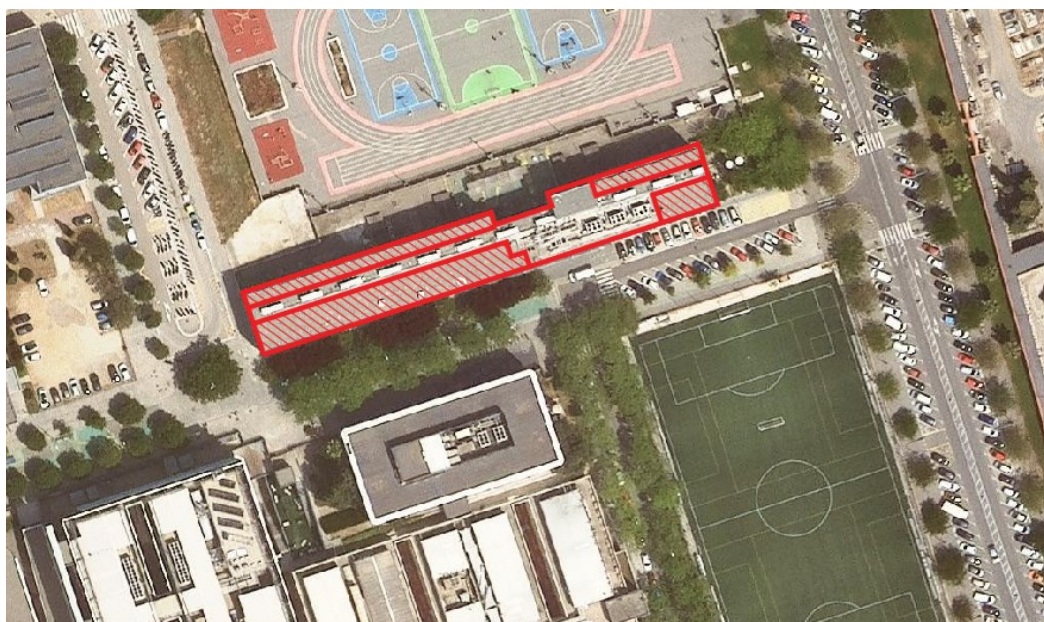


Figura.2 Zona d'actuació coberta edifici Hèlix

Es proposen dues instal·lacions fotovoltaïques. La primera, ubicada a l'edifici Cluster, planteja la instal·lació de 167 captadors, 105 captadors de 555 Wp ubicats en la coberta i 62 captadors de 425 Wp ubicats a les façanes, obtenint una potència pic total de 84,625 kWp. Es proposa la instal·lació d'un inversor trifàsic de 100 kW limitat i certificat a 60 kW.

Els captadors que es col·loquen a la coberta plana s'instal·len amb una inclinació de 10° respecte aquesta i amb orientacions a -109° a nord-est, -19° a sud-est i 71° a sud-oest.

Els captadors que es col·loquen a les façanes s'instal·len coplanars a aquesta, a 90° respecte la horitzontal i també amb orientacions a -109° a nord-est, -19° a sud-est i 71° a sud-oest.

La segona instal·lació, ubicada a l'edifici Hèlix, planteja la instal·lació de 166 captadors de 555 Wp obtenint una potència pic total de 92,13 kWp. Es proposa la instal·lació d'un inversor trifàsic de 100 kW limitat i certificat a 70 kW.

Els captadors es col·loquen a la coberta plana amb una inclinació de 10° respecte aquesta i amb orientació a -19° a sud-est.

4.1. Modalitat d'instal·lació fotovoltaica

Les instal·lacions solars s'acullen a la modalitat d'autoconsum del tipus 2.a autoconsum simplificat individual, segons Real Decreto 244/2019, de 5 d'abril, on està acollida a la compensació simplificada d'excedents d'energia per instal·lacions de menys de 100kW, i per tant no requereix de la inscripció al Registre de productors de Catalunya (RIPRE) i els requisits són els següents:

- *i. La fuente de energía primaria sea de origen renovable.*
- *ii. La potencia total de las instalaciones de producción asociadas no sea superior a 100 kW.*
- *iii. Si resultase necesario realizar un contrato de suministro para servicios auxiliares de producción, el consumidor haya suscrito un único contrato de suministro para el consumo*

asociado y para los consumos auxiliares de producción con una empresa comercializadora, según lo dispuesto en el artículo 9.2 del presente real decreto.

- *iv. El consumidor y productor asociado hayan suscrito un contrato de compensación de excedentes de autoconsumo definido en el artículo 14 del presente real decreto.*
- *v. La instalación de producción no tenga otorgado un régimen retributivo adicional o específico.”*

4.2. Tramitació administrativa i posta en servei de la instal·lació

Per a la tramitació administrativa i la legalització d'aquesta instal·lació fotovoltaica s'han de fer un seguit de certificacions i registres amb l'ordre següent:

- Projecte de legalització elèctrica de baixa tensió, signat per un tècnic competent, on es reculli la situació realment executada a final d'obra (As-Built).
- Certificat d'instal·lació elèctrica de baixa tensió (CIE) signat per un instal·lador autoritzat.
- Inspecció: El “Reglament electrotècnic de baixa tensió”, indica les inspeccions necessàries segons el tipus de local o la potència de la instal·lació.
- RITSIC: Un cop passada favorablement la inspecció s'inscriurà al Registre d'Instal·lacions de Seguretat Industrial de la Generalitat de Catalunya l'expedient de modificació de la instal·lació elèctrica vigent, o com a nova instal·lació, si s'escau. Inclourà la Declaració Responsable per part del titular.
- Obtenció del CAU. Tramitació de la petició i obtenció del Codi d'Autoconsum facilitat per la companyia distribuïdora
- Contracte d'Autoconsum: En cas d'instal·lacions de més de 15kW, tramitació i gestió del contracte d'Autoconsum amb la companyia distribuïdora.
- RAC: Inscripció al Registre d'Autoconsum de la Generalitat de Catalunya un cop realitzats els passos anteriors.

Tots els procediments anteriors es realitzaran d'acord amb els models normalitzats de l'Administració i les companyies distribuïdores, a cost i càrrec de l'adjudicatari, incloent totes les taxes de l'Administració, els costos dels Organismes de Control i els costos/taxes de les companyies distribuïdores/comercialitzadores.

4.3. Mòduls fotovoltaics

4.3.1. Edifici Cluster

S'instal·laran un total de **167 mòduls fotovoltaics**.

Situats a la coberta es disposen 105 mòduls, connectats en sèrie, de les següents característiques tècniques:

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| • Potència nominal | 555Wp (tolerància 0 / +5 %) |
| • Garantia producte | 12 anys |
| • Garantia producció | 25 anys amb 0,55% degradació anual |
| • Dimensions | 2278 x 1134 x 30 mm |
| • Caixa de connexió | IP68, 3 díodes |

• Eficiència mòdul	21,5%
• Tensió nominal	42,11 V
• Intensitat nominal	13,18 A
• Tensió a circuit obert	46,85 V
• Intensitat de curt-circuit	11,21 A

Situats a la façana del badalot es disposen 62 mòduls, connectats en sèrie, de les següents característiques tècniques:

• Potència nominal	425Wp (tolerància 0 / +5 %)
• Garantia producte	12 anys
• Garantia producció	25 anys amb 0,55% degradació anual
• Dimensions	1722 x 1134 x 30 mm
• Caixa de connexió	IP68, 3 díodes
• Eficiència mòdul	21,8%
• Tensió nominal	31,98 V
• Intensitat nominal	13,29 A
• Tensió a circuit obert	37,72 V
• Intensitat de curt-circuit	14,18 A

4.3.2. Edifici Hèlix

S'instal·laran un total de **166 mòduls fotovoltaics**, connectats en sèrie, de les següents característiques tècniques:

• Potència nominal	555Wp (tolerància 0 / +5 %)
• Garantia producte	12 anys
• Garantia producció	25 anys amb 0,55% degradació anual
• Dimensions	2278 x 1134 x 30 mm
• Caixa de connexió	IP68, 3 díodes
• Eficiència mòdul	21,5%
• Tensió nominal	42,11 V
• Intensitat nominal	13,18 A
• Tensió a circuit obert	46,85 V
• Intensitat de curt-circuit	11,21 A

4.4. Inversor de corrent per a connexió a xarxa

4.4.1. Edifici Cluster

S'instal·larà un inversor de corrent trifàsic, de les següents característiques tècniques:

- Potència nominal de sortida 100 kW (limitat i certificat a 60 kW)
- Màxima corrent d'entrada CC 26 A
- Tensió d'arrancada CC 200 V
- Tensió màxima d'entrada CC 1.100 V
- Rang de tensió MPP 200 – 1.000V
- Tensió nominal CA trifàsic 230/400 V
- Màxima corrent de sortida CA 160,4 A
- Nombre de seguidors MPP 10
- Nombre d'entrades CC 20
- Pes 90 kg

L'inversor estarà situat a l'interior del badalot de coberta, a la sala dels quadres elèctrics, juntament a l'inversor s'instal·laran els quadres de protecció CC i CA.

4.4.2. Edifici Hèlix

S'instal·larà un inversor de corrent trifàsic, de les següents característiques tècniques:

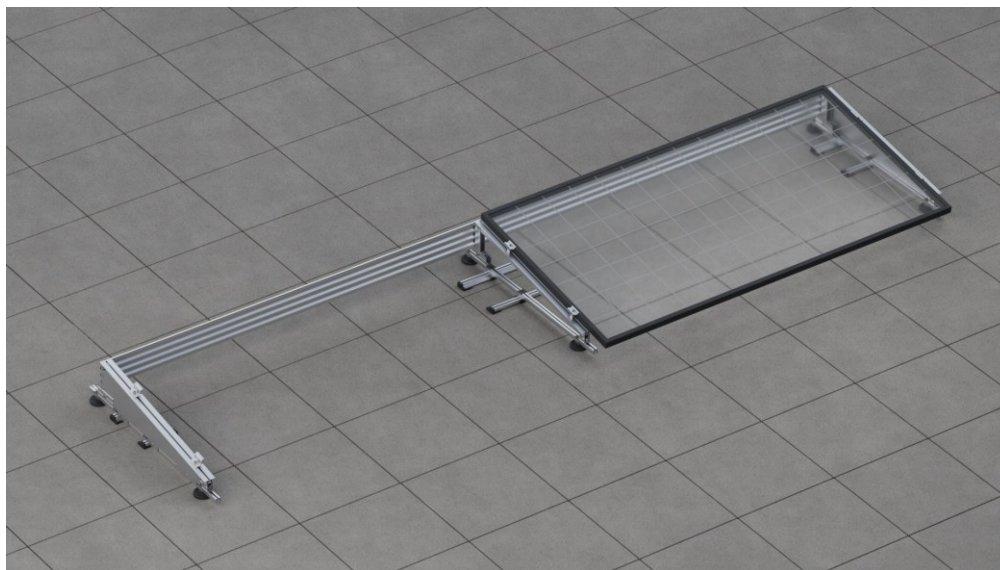
- Potència nominal de sortida 100 kW (limitat i certificat a 70 kW)
- Màxima corrent d'entrada CC 26 A
- Tensió d'arrancada CC 200 V
- Tensió màxima d'entrada CC 1.100 V
- Rang de tensió MPP 200 – 1.000V
- Tensió nominal CA trifàsic 230/400 V
- Màxima corrent de sortida CA 160,4 A
- Nombre de seguidors MPP 10
- Nombre d'entrades CC 20
- Pes 90 kg

L'inversor estarà situat a l'interior del badalot de coberta, a la sala dels quadres elèctrics, juntament a l'inversor s'instal·laran els quadres de protecció CC i CA.

4.5. Estructura mòduls fotovoltaics

Les cobertes on van ubicats els mòduls fotovoltaics són planes transitables. Els captadors van col·locats a la superfície de les cobertes mitjançant una estructura d'alumini amb llasts de formigó per reduir la sobrecàrrega de la instal·lació.

Es disposen de perfils d'alumini com a base que uneixen diverses fileres de mòduls per tal que treballin en conjunt, i es col·loquen diversos llasts de formigó per tal que no sigui necessari fixar mecànicament l'estructura a la coberta. Al damunt es col·loquen les estructures d'alumini que formen la inclinació de 10° on es fixaran les plaques fotovoltaïques mecànicament amb grapes.



Figures.3. Imatges del suport de Sunfer tipus 29H Llastrat

Es deixa un espai entre grups fileres de mòduls pel pas de personal de manteniment.

4.6. Accés i protecció de la coberta

En els dos edificis l'accés a la coberta es realitza a través del badalot, pel que no serà necessària la instal·lació de noves escales de gat per l'accés.

El subministrament de materials haurà de ser amb mitjans d'elevació des de la via pública.

Per tal de dur a terme les proteccions col·lectives contra possibles caigudes a diferent nivell de les cobertes al personal treballador o posteriorment durant les operacions de manteniment, s'instal·larà una nova línia de vida permanent, aprofitant la línia de vida existent en una de les cobertes.

Aquesta línia de vida estarà formada per cable d'acer, amb amortidor de caigudes, de la longitud necessària per assegurar tot l'espai de treball, composta per ancoratges terminals i ancoratges intermedis d'aliatge d'alumini i cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre. Tots els elements homologats i amb muntatge certificat.

4.7. Sistema de monitoratge

Es vol instal·lar un sistema que permeti la visualització de les variables de producció fotovoltaica.

Es preveu la instal·lació d'un sistema de monitorització compatible amb l'inversor instal·lat, que permeti la recepció de la informació transmesa per l'inversor, així com, del comptador d'energia, per tal de conèixer la potència generada pel camp fotovoltaic, la demanda d'energia de la xarxa, rendiments, etc.

El sistema de monitoratge permetrà l'enviament i emmagatzematge d'aquestes dades a un servidor central, el qual serà gratuït i permetrà l'accés per a la seva consulta en qualsevol moment i des de qualsevol terminal amb connexió a internet. El sistema permetrà la configuració de l'enviament d'avisos i alarmes a una adreça de correu electrònic, les dades que es podran consultar són les següents:

- Producció fotovoltaica instantània (potència).
- Consum de xarxa instantani (potència).
- Proporció de potència auto consumida en el moment.
- Producció fotovoltaica mitjana diària, mensual i anual.
- Autoconsum d'energia mig diari, mensual i anual.
- Consum de xarxa mig diari, mensual i anual.
- Autarquia de la instal·lació (mitjana diària, mensual i anual).
- Estalvis econòmics de consum de xarxa generats per la instal·lació fotovoltaica (diaris, mensuals i anuals).
- Ingressos per compensació d'excedents (diaris, mensuals i anuals).

Per fer arribar aquesta informació s'escull un sistema de monitorització que funciona amb un smartlogger de 3000A que surt de l'inversor, on en deriva un cable cap al mesurador de corrent, i un altre cable cap a la raspberry, la qual transmet la informació rebuda on es podrà veure les diferents dades que proporcionen les plaques solars fotovoltaïques, a través de diverses gràfiques i dades visuals.

En la imatge següent es pot veure com funciona amb més detall i com són les connexions corresponents.

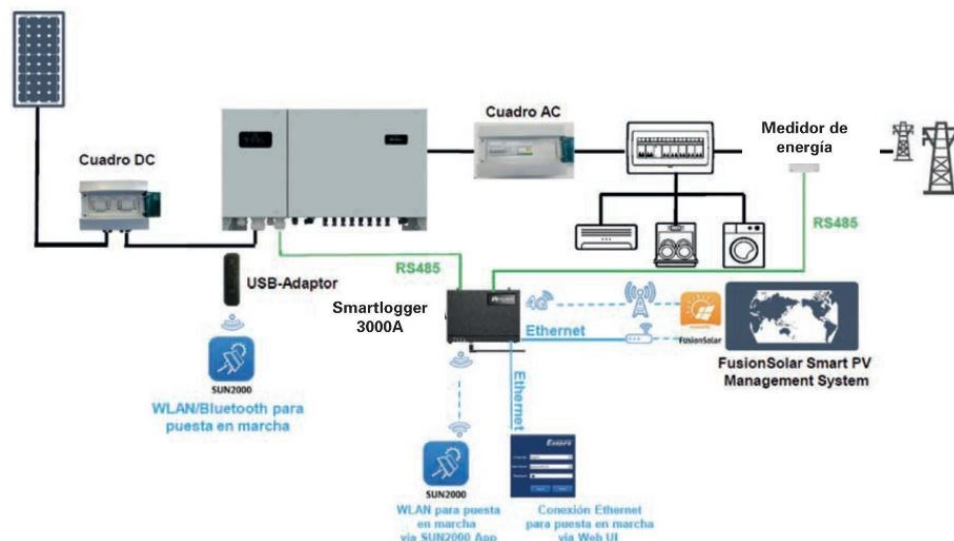


Figura.6 Exemple de sistema de monitoratge

4.8. Instal·lació elèctrica

Es detallen els principals elements de protecció i mesura de la instal·lació segons el RD 1699/2011:

- Es disposarà de protector contra sobretensions transitòries i permanents, en cas de ser necessari.
- Element de tall general format per un interruptor-seccionador amb clau de bloqueig.
- Interruptor automàtic magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió.
- Interruptor automàtic diferencial capaç de tallar fuites de corrent superiors a 300mA.

4.8.1. Equips de mesura i protecció

Es preveuen les proteccions per a la desconexió del sistema fotovoltaic de la xarxa, de manera que qualsevol variació o anomalia en la instal·lació, es permeti la desconexió automàtica per no afectar als usuaris de la xarxa.

Les seves funcions bàsiques són:

- Desconnexió automàtica de la xarxa en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar l'alimentació a altres usuaris d'una tensió o freqüència anòmla.
- Permetre el reenganxament automàtic.
- Evitar la desconexió injustificada de la instal·lació fotovoltaica.

4.8.2. Proteccions CC

A cada una de les cadenes de panells solars s'instal·laran bases porta fusibles (en un quadre a la coberta). Aquestes, evitaran que es produeixi un curtcircuit.

Les bases de fusibles també permetran dur a terme el seccionament de cada una de les cadenes de panells fotovoltaics, tot i que, això, només serà possible quan l'inversor estigui aturat o s'hagi obert l'interruptor en càrrega que té l'inversor a la part de corrent continua. A més a més, cada string disposarà d'una protecció per sobreintensions.

4.8.3. Proteccions AC

Per tal de protegir la instal·lació fotovoltaica s'instal·laran interruptors magneto tèrmics. Els dos problemes més freqüents i greus que pot patir aquest sistema fotovoltaic són els següents:

- Sobreintensitat: Quan hi ha un intensitat molt superior a la permesa per els aparells utilitzats.

Amb el magnetotèrmic s'aconsegueix que, un cop aquesta intensitat es sobrepassa, s'obre el circuit, i s'aconsegueix parar l'escalfament i el trencament dels conductors.

- Curtcircuits: Quan hi ha un curtcircuit es produeix el pas d'un corrent elèctric molt elevat pel conductors.

Amb el magnetotèrmic s'aconsegueix que, igual que en les sobreintensitats, s'obre el circuit, i s'aconsegueix parar l'escalfament i el trencament dels conductors.

Per garantir el correcte funcionament de la instal·lació fotovoltaica caldrà assegurar-se que el magnetotèrmic que s'instal·li, no permeti la circulació d'una intensitat superior a la seva admissible. Aquests magnetotèrmics seran per ús industrial, només hi tindrà accés el personal autoritzat, i per tant, hauran de seguir la norma UNE-EN 60947-2.

Les característiques tècniques del magnetotèrmic són les següents (veure esquema elèctric):

- | | |
|---------------------|----------------|
| • Tensió nominal | 230/400 V (AC) |
| • Poder de tall Icc | 6kA |

4.8.4. Interruptors diferencials

Són els encarregats de detectar les fuites de corrent de la instal·lació fotovoltaica instal·lada, i si és necessari, tallar el subministrament per evitar que algú s'electrocuti a través de contacte indirecte.

4.8.5. Elements seccionadors

Es disposarà de fusibles seccionadors a les diferents línies de corrent continua del camp fotovoltaic. A més es disposarà dels diferents magnetotèrmics a la línia de corrent altern.

4.8.6. Quadre de protecció

S'instal·larà el quadre de proteccions de la instal·lació fotovoltaica. En aquest, s'hi col·locarà una protecció general, a més de les proteccions de CC i AC.

El quadre de proteccions estarà col·locat en un petit armari d'acer inoxidable aïllat tèrmicament per l'interior i ventilat, el qual estarà subjectat amb un dels petits murs de la mateixa coberta, d'aquesta manera també quedarà una mica més segur i no tant a la intempèrie.

4.8.7. Presa de terra de la instal·lació fotovoltaica

Segons indica la *“Nota de interpretación técnica de la equivalència de la separación galvànica de la conexión de instalaciones generadores en baja tensión”* del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, la línia de terra del sistema fotovoltaic instal·lat, anirà connectada amb la línia de terra del centre.

4.9. **Cablejat i connexions entre conductors**

Les connexions entre conductors a les caixes de connexió de mòduls FV i demés caixes de derivació es realitzen mitjançant borns de subjecció per rosca o bé amb borns de pressió continua. Els conductors utilitzen terminals o punteres. Es tindrà especial cura en les connexions d'ambdós pols i degut a la particularitat del corrent continu, es ruixaran els contactes amb un antioxidant; abans de tancar les caixes, s'asseguraran les connexions collant de nou tots els borns i revisant tots els contactes, a fi i efecte de minimitzar el manteniment per avaries.

La presa de terra de l'estructura i les plaques FV és independent de la resta de la instal·lació; la secció d'aquest conductor no serà inferior a 2,5 mm² Cu (punt 8 de la ITC-BT-18 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, REBT).

Els mòduls fotovoltaics es connecten entre ells i a la pròpia estructura del camp fotovoltaic mitjançant el propi cablejat a tal efecte del mòdul.

Les connexions entre cables es fan amb borns de subjecció per rosca. Les connexions entre mòduls fotovoltaics es realitzen amb cable multicontact de classe II.

Els conductors que uneixen les caixes de protecció amb els diversos equips de la instal·lació i que recorren per l'edifici es situen en safates de reixeta d'amplada suficient per allotjar les línies de distribució de potència.

Els conductors que uneixen són de coure flexible de classe 5, tipus lliure d'halògens de reduïda emissió de fums i opacitat segons normes UNE 21.123 i UNE 21.1002, amb aïllament 450/750V, tipus H07Z1-K (AS).

4.10. **Canalitzacions elèctriques**

Per a la distribució de potència s'utilitzen safates de reixeta, d'amplada suficient per allotjar les línies de distribució de potència. Alternativament, en traçats individuals o espais reduïts, es poden utilitzar canalitzacions de PVC rígid o flexible segons lloc d'execució prèvia autorització de la DF.

En els petits trams on no es pugui encastar la canalització es col·loca canaleta superficial de PVC amb tapa.

Les canalitzacions per a conductors elèctrics a la intempèrie aniran, en qualsevol cas, sota tub metàl·lic amb connexions endollades, o bé sota canal metàl·lica perforada amb tapa, per tal de protegir contra la radiació UV la coberta dels conductors i connexions d'aquests.

4.11. Comptador d'energia elèctrica

A cada instal·lació s'instal·larà un comptador trifàsic de mesura indirecta connectat al sistema de monitoratge per la mesura de l'energia bolcada i demandada a la xarxa, per a poder gestionar el rendiment i consums des de la plataforma del sistema de monitoratge.

Aquest equip requereix la instal·lació dels corresponents transformadors d'intensitat. El mòdul de comptatge s'instal·larà al Quadre General de Baixa Tensió, i té les característiques següents:

- | | |
|--|--------------|
| • Marca | Huawei |
| • Interfície | RS485 |
| • Rang Temperatura d'operació | -25°C / 60°C |
| • Rang de temperatura d'emmagatzematge | -40°C / 70°C |

4.12. Connexió dels mòduls

Els mòduls es connectaran formant diverses cadenes de diversos mòduls connectats en sèrie per poder assolir les tensions d'entrada necessàries pel funcionament de l'inversor.

S'ha buscat la distribució de grups de mòduls més favorable per a la reducció de les longituds dels cables per tal de reduir les pèrdues per efecte Joule i també el cost de la instal·lació.

La distribució dels mòduls, la justificació de les cadenes, les tensions de treball, etc. es poden observar a l'apartat de càlculs i als plànols.

5. Producció solar

Per a l'obtenció de la radicació solar sobre la superfície dels captadors, en funció de l'emplaçament del camp, la inclinació dels mòduls i la seva orientació, s'han pres les dades de la plataforma de la comissió Europea, mitjançant el programa informàtic de consulta de dades "PVGIS" (Geographical Assessment of Solar Energy Resource and Photovoltaic Technology).

5.1. Edifici Cluster

Amb les dades del PVGIS i les característiques del camp fotovoltaic a instal·lar a l'edifici Cluster, s'ha obtingut la producció solar de la instal·lació:

Mes	Producció mensual PVGIS (kWh/mes)	Correcció PR (%)	Producció mensual ESTIMADA (kWh/mes)
Gener	5.558,47	10	5.002,62
Febrer	6.278,33	6	5.901,63
Març	8.726,02	5	8.289,72
Abril	9.428,08	2	9.239,52
Maig	10.924,19	0	10.924,19
Juny	11.217,36	0	11.217,36
Juliol	11.373,16	0	11.373,16
Agost	10.362,88	0	10.362,88
Setembre	8.425,89	2	8.257,37
Octubre	6.817,08	5	6.476,23
Novembre	5.395,24	6	5.071,53
Desembre	5.166,29	10	4.649,66
ANUAL	99.673,00		96.765,87

Taula.1 Producció mensual estimada (kWh) edifici Cluster

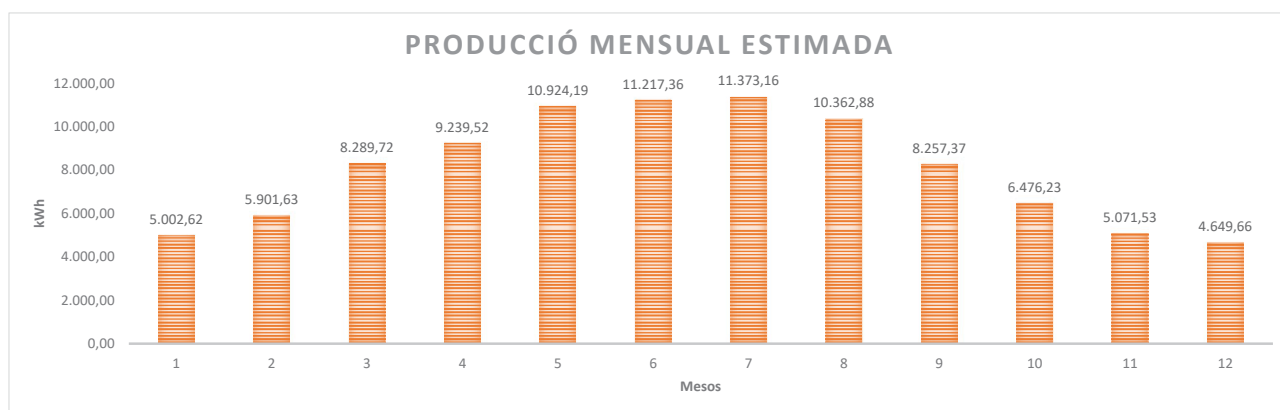


Figura.7 Producció mensual estimada (kWh) edifici Cluster

La producció anual estimada de la instal·lació fotovoltaica és de **96.765,87 kWh/any**.

Cal tenir en compte que degut a les condicions meteorològiques i de manteniment, aquests valors es poden veure alterats.

La producció fotovoltaica permetrà generar una part de l'energia elèctrica que consumeix l'edifici, assolint permanentment l'entrega del 100% de l'energia generada, atesa l'elevada demanda associada, pel que no es preveuen excedents en la producció.

5.2. Edifici Hèlix

Amb les dades del PVGIS i les característiques del camp fotovoltaic a instal·lar a l'edifici Hèlix, s'ha obtingut la producció solar de la instal·lació:

Mes	Producció mensual PVGIS (kWh/mes)	Correcció PR (%)	Producció mensual ESTIMADA (kWh/mes)
Gener	6.292,48	10	5.663,23
Febrer	7.453,32	6	7.006,12
Març	10.816,06	5	10.275,26
Abril	12.142,73	2	11.899,88
Maig	14.427,56	0	14.427,56
Juny	14.998,76	0	14.998,76
Juliol	15.164,60	0	15.164,60
Agost	13.524,68	0	13.524,68
Setembre	10.604,16	2	10.392,08
Octubre	8.264,06	5	7.850,86
Novembre	6.218,78	6	5.845,65
Desembre	5.794,98	10	5.215,48
ANUAL	125.702,17		122.264,16

Taula.1 Producció mensual estimada (kWh) edifici Hèlix

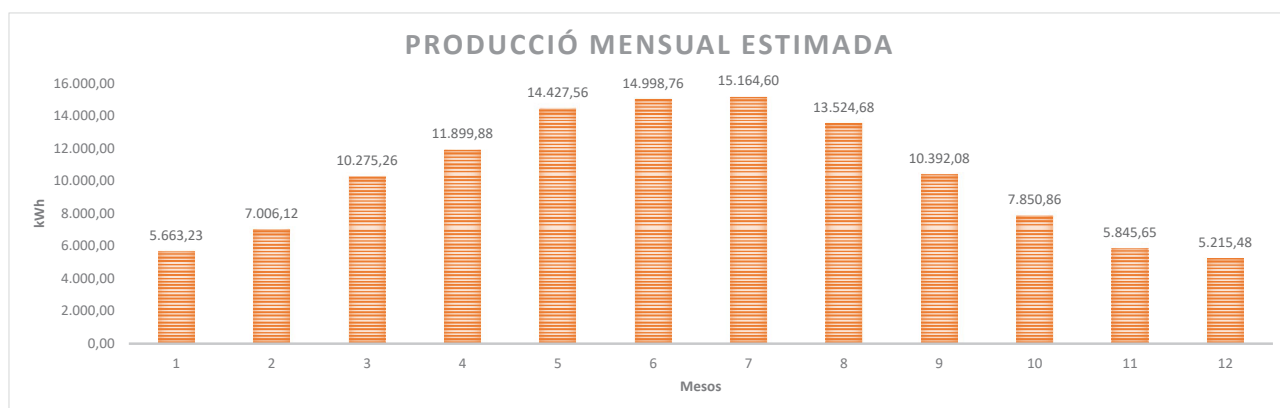


Figura.7 Producció mensual estimada (kWh) edifici Hèlix

La producció anual estimada de la instal·lació fotovoltaica és de **122.264,16 kWh/any**.

Cal tenir en compte que degut a les condicions meteorològiques i de manteniment, aquests valors es poden veure alterats.

La producció fotovoltaica permetrà generar una part de l'energia elèctrica que consumeix l'edifici, assolint permanentment l'entrega del 100% de l'energia generada, atesa l'elevada demanda associada, pel que no es preveuen excedents en la producció.

6. Estudi de la viabilitat econòmica

Tenint en compte els consums dels equipaments i la producció solar dels camps fotovoltaics, es realitza un estudi de l'autoconsum i la compensació d'excedents hora a hora de cada edifici. del que resulta l'estalvi econòmic que comporta la incorporació d'aquest sistema:

preu energia	
Períodes	€/kWh dia
P1	0,1816
P2	0,1705
P3	0,1521
P4	0,1453
P5	0,1373
P6	0,1285

Taula.2 Preus referència per l'estudi econòmic segons ACM (abans IVA)

En el cas de l'estalvi econòmic, s'agafa per a tots els mesos el preu de l'energia actual, d'aquesta manera es veuen uns resultats més homogenis i concordes amb la realitat d'avui en dia.

6.1. Estalvi econòmic anual edifici Cluster

Mes	Consum Instal·lació kWh	Producció Solar kWh	Quota autàrquica %	Autoconsum kWh	consum xarxa kWh	Excedents kWh	Estalvi econòmic energia consumida €	Venta d'excedents €
Gener	1.693.258,00	5.002,62	0,25%	5.002,62	1.688.255,38	0,00	1718,06	0,00
Febrer	1.576.489,00	5.901,63	0,31%	5.901,63	1.570.587,37	0,00	2024,49	0,00
Març	1.789.448,00	8.289,72	0,39%	8.289,72	1.781.158,28	0,00	2590,05	0,00
Abril	1.734.567,00	9.239,52	0,45%	9.239,52	1.725.327,48	0,00	2512,63	0,00
Maig	1.887.058,00	10.924,19	0,50%	10.924,19	1.876.133,82	0,00	2971,65	0,00
Juny	2.087.074,00	11.217,36	0,46%	11.217,36	2.075.856,64	0,00	3423,62	0,00
Juliol	2.363.685,00	11.373,16	0,41%	11.373,16	2.352.311,84	0,00	3860,31	0,00
Agost	2.263.328,00	10.362,88	0,39%	10.362,88	2.252.965,12	0,00	3067,15	0,00
Setembre	2.050.485,00	8.257,37	0,34%	8.257,37	2.042.227,63	0,00	2444,18	0,00
Octubre	2.022.657,00	6.476,23	0,27%	6.476,23	2.016.180,77	0,00	1797,59	0,00
Novembre	1.760.255,00	5.071,53	0,24%	5.071,53	1.755.183,47	0,00	1596,75	0,00
Desembre	1.657.136,00	4.649,66	0,23%	4.649,66	1.652.486,34	0,00	1605,34	0,00
ANUAL	22.885.440,00	96.765,87	0,36%	96.765,87	22.788.674,13	0,00	29.611,84	0,00

Taula.3 Estalvi econòmic total anual edifici Cluster

Tant la taula com el gràfic següent mostren com s'aprofita l'energia a l'edifici. S'ha pogut realitzar a partir d'una hipòtesis on el consum és sempre igual o superior a la producció fotovoltaica.

L'estalvi econòmic global es realitza amb la suma de l'estudi dels sis períodes de facturació per cada mes i es multiplica pel preu de l'energia. A la gràfica s'observa un estalvi econòmic en tots els mesos de l'any.

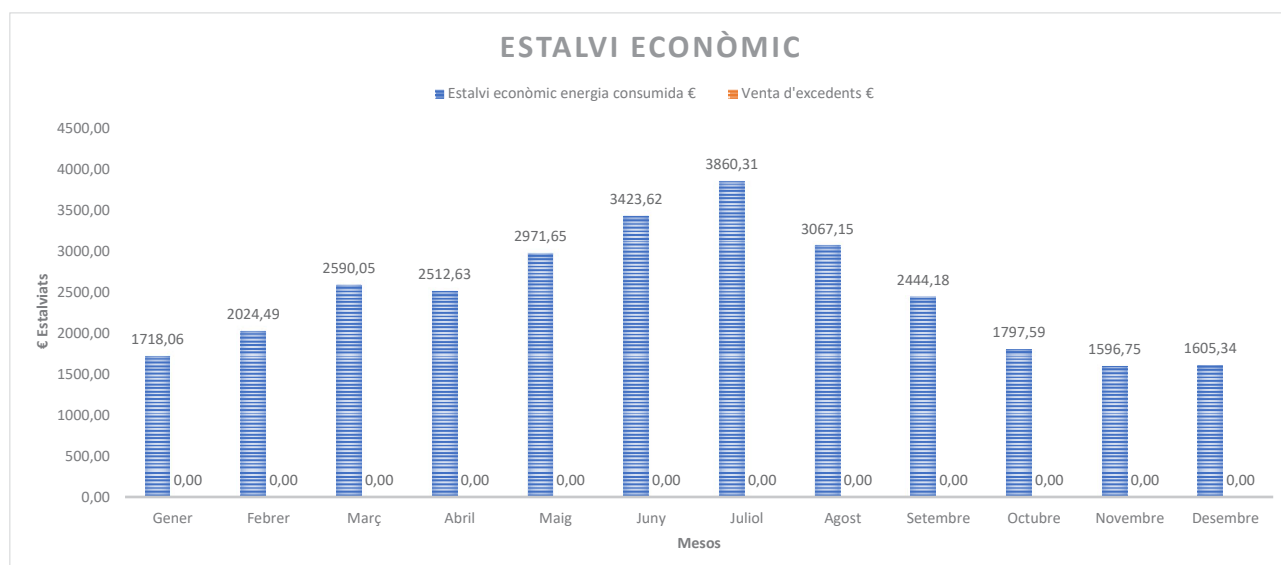


Figura.10 Estalvi econòmic d'energia consumida i d'excedents edifici Cluster

6.2. Estalvi econòmic anual edifici Hèlix

Mes	Consum Instal·lació kWh	Producció Solar kWh	Quota autàrquica %	Autoconsum kWh	consum xarxa kWh	Excedents kWh	Estalvi econòmic energia consumida €	Venta d'excedents €
Gener	189.515,00	5.663,23	2%	5.663,23	183.851,77	0,00	1944,62	0,00
Febrer	175.644,00	7.006,12	3%	7.006,12	168.637,88	0,00	2398,83	0,00
Març	193.542,00	10.275,26	4%	10.275,26	183.266,74	0,00	3205,71	0,00
Abril	183.312,00	11.899,88	5%	11.899,88	171.412,12	0,00	3220,10	0,00
Maig	202.859,00	14.427,56	6%	14.427,56	188.431,44	0,00	3907,34	0,00
Juny	230.405,00	14.998,76	6%	14.998,76	215.406,24	0,00	4580,59	0,00
Juliol	262.436,00	15.164,60	5%	15.164,60	247.271,40	0,00	5138,02	0,00
Agost	253.924,00	13.524,68	5%	13.524,68	240.399,32	0,00	4003,07	0,00
Setembre	220.043,00	10.392,08	4%	10.392,08	209.650,92	0,00	3076,06	0,00
Octubre	219.722,00	7.850,86	3%	7.850,86	211.871,14	0,00	2174,27	0,00
Novembre	188.272,00	5.845,65	3%	5.845,65	182.426,35	0,00	1838,83	0,00
Desembre	177.179,00	5.215,48	2%	5.215,48	171.963,52	0,00	1798,02	0,00
ANUAL	2.496.853,00	122.264,16	4%	122.264,16	2.374.588,84	0,00	37.285,47	0,00

Taula.3 Estalvi econòmic total anual edifici Hèlix

Tant la taula com el gràfic següent mostren com s'aprofita l'energia a l'edifici. S'ha pogut realitzar a partir d'una hipòtesis on el consum és sempre igual o superior a la producció fotovoltaica.

L'estalvi econòmic global es realitza amb la suma de l'estudi dels sis períodes de facturació per cada mes i es multiplica pel preu de l'energia. A la gràfica s'observa un estalvi econòmic en tots els mesos de l'any.

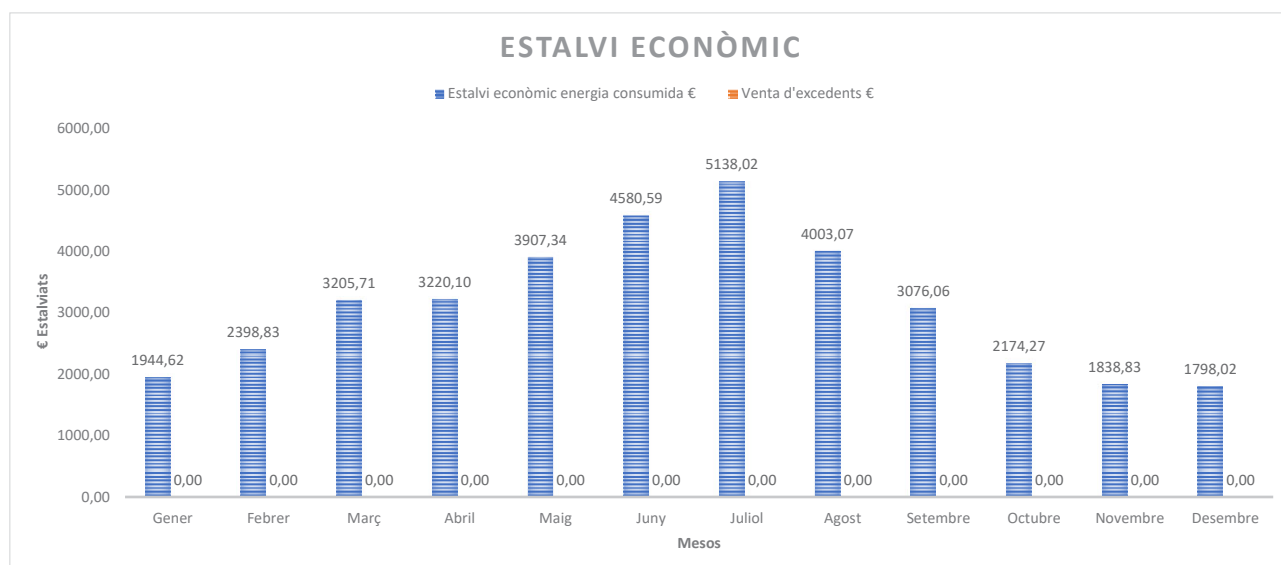


Figura.10 Estalvi econòmic d'energia consumida i d'excedents edifici Hèlix

7. Resum pressupost

Capítol	Import (€)
1 Treballs previs	0,01
2 Instal·lació fotovoltaica edifici Cluster	
2.1 Equips de producció fotovoltaica	46.201,15
2.2 Electricitat FV	10.275,30
2.3 Protecció elèctrica	3.089,73
2.4 Sistema de control	570,72
2.5 Elements de seguretat col·lectiva definitiva permanents	2.696,20
2.6 Ajudes de paleta a les instal·lacions	2.007,84
Total 2 Instal·lació fotovoltaica edifici Cluster	64.840,94
3 Instal·lació fotovoltaica edifici Hèlix	
3.1 Equips de producció fotovoltaica	49.652,40
3.2 Electricitat FV	15.458,09
3.3 Protecció elèctrica	3.618,40
3.4 Sistema de control	533,06
3.5 Ajudes de paleta a les instal·lacions	665,68
Total 3 Instal·lació fotovoltaica edifici Hèlix	69.927,63
4 Documentació final d'obra	3.200,00
5 Seguretat i salut i proves	2.000,00
6 Taxes per a legalització	80,00
7 Integració monitorització a sistema de control preexistent	3.680,00
Pressupost d'execució de material (PEM)	143.728,58
13% de despeses generals	18.684,72
6% de benefici industrial	8.623,71
Pressupost d'execució per contracta (PEC = PEM + GG + BI)	171.037,01
21% IVA	35.917,77
Pressupost d'execució per contracta amb IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	206.954,78

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de DOS-CENTS SIS MIL NOU-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS.

8. Amortització de la instal·lació

L'amortització de la instal·lació a realitzar, sense contemplar costos de manteniment ni paràmetres macroeconòmics és de: **2,63 anys**, sense tenir en compte la baixa possible en la licitació.

Amortització simple de la inversió	
Preu d'Execució del Contracte de l'actuació (IVA inclòs)	206.954,78 €
Estalvi en el cost de l'electricitat (IVA inclòs)	80.945,74 €/any
Compensació econòmica per excedents (IVA inclòs)	0,00 €/any
Manteniment i neteja camp fotovoltaic anual	- 2.400,00 €/any
Amortització simple de la inversió	2,63 anys

Figura.11 Càlcul amortització simple de la inversió

9. Reducció d'emissions

Per calcular la quantitat d'emissions que s'estalvien amb la producció d'energia elèctrica s'agafa el valor 481 g CO₂/kWh segons el Mix 2015, any de referència del càlcul dels PAESC.

9.1. Edifici Cluster

Tenint en compte que la producció anual d'energia solar fotovoltaica és de 96.765,87 kWh/any, estalvi directe en energia fòssil per al producció del mix elèctric, representa una reducció de les emissions de **46,54 tones/anuals** de CO₂.

Equipament	Consum no renovable estalviat (kWh/any)		Emissions equivalents	kg eq. CO ₂	Tn CO ₂
Edifici Cluster	Electricitat	96.765,87	0,481 kgCO ₂ /kWh	46.544,38	46,54
TOTAL				46.544,38	46,54

Càlcul segons document "Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH)"

Figura.12 Càlcul de la reducció d'emissions de CO₂ edifici Cluster

9.2. Edifici Hèlix

Tenint en compte que la producció anual d'energia solar fotovoltaica és de 122.264,16 kWh/any, estalvi directe en energia fòssil per al producció del mix elèctric, representa una reducció de les emissions de **58,81 tones/anuals** de CO₂.

Equipament	Consum no renovable estalviat (kWh/any)		Emissions equivalents	kg eq. CO2	Tn CO2
Edifici Hèlix	Electricitat	122.264,16	0,481 kgCO2/kWh	58.809,06	58,81
TOTAL				58.809,06	58,81

Càlcul segons document "Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH)"

Figura.12 Càlcul de la reducció d'emissions de CO2 edifici Hèlix

10. Programa de l'obra

Es preveu una durada de les obres de 3 mesos, amb una dedicació no permanent.

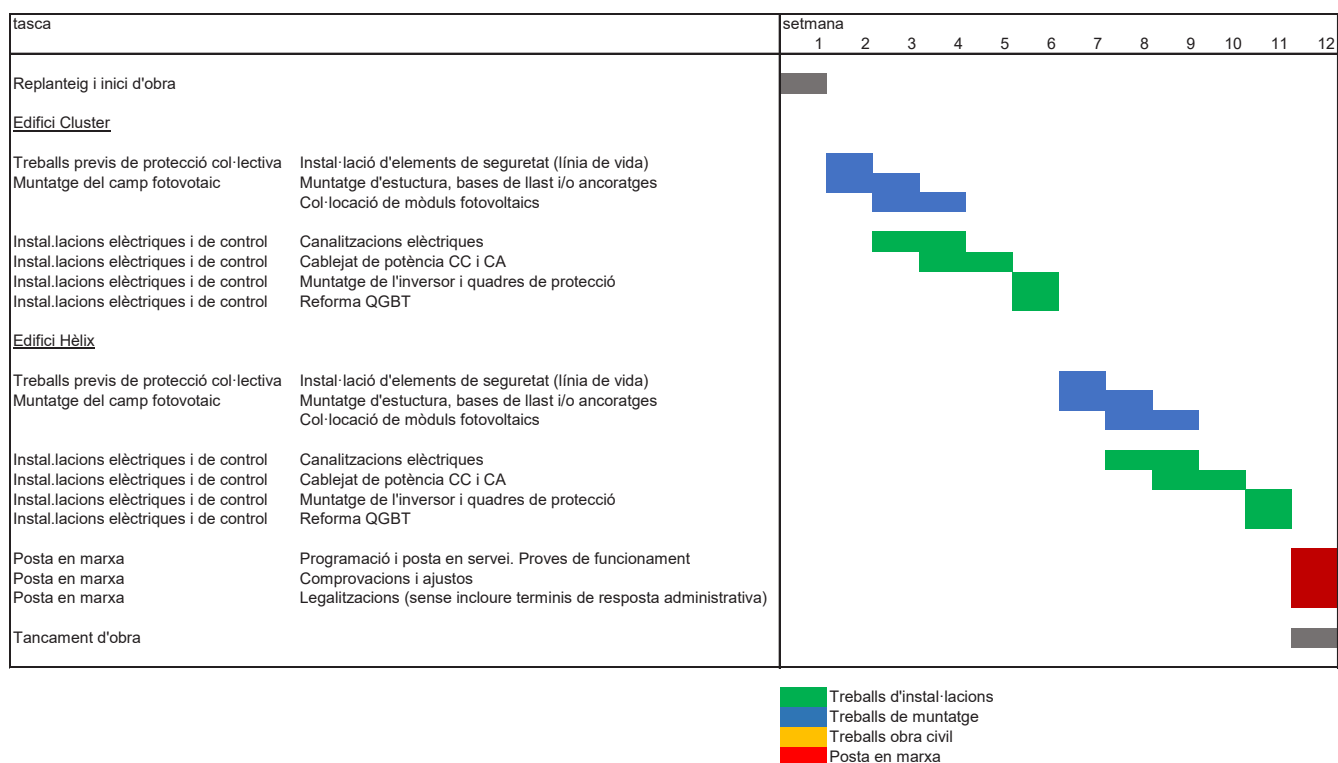


Figura.13 Programa de treball

11. Manteniment preventiu

El manteniment preventiu es defineix com les revisions i/o inspeccions periòdiques per tal d'assegurar el correcte funcionament, seguretat, disponibilitat i conservació dels equips i les instal·lacions objecte del servei.

L'empresa contractista del manteniment haurà de dur a terme totes aquelles operacions sistemàtiques realitzades sobre les instal·lacions i els equips per mantenir-los en les millors condicions de treball amb l'objectiu que no es produeixin interrupcions d'ús, alteracions en la seva funció o perturbacions als seus paràmetres de funcionament i/o resultats, allargant la seva vida útil i mantenint el seu rendiment a nivells equivalent en característiques o millors als del seu disseny. L'empresa contractista del manteniment haurà de realitzar un inventari exhaustiu de l'estat de les instal·lacions i els seus equipament.

11.1. Operacions mínimes de manteniment preventiu

Es realitzarà les següents operacions amb una periodicitat màxima d'1 any.

CAMP FOTOVOLTAIC

- Inspecció visual i neteja del correcte estat dels Panells (ombres, trencament del vidre, brutícia).
- Detecció de punts calents en els Panells utilitzant una càmera termogràfica.
- Comprovació estat-degradació dels connectors d'unió dels panells (Tyco, multicontact)
- Comprovació de la fixació del panell en l'estructura Estructura
- Comprovació de la fixació de l'estructura en la coberta/teulada.
- Comprovació oxidació de l'estructura i/o canalitzacions.

QUADRES DE CORRENT CONTÍNUA/ ALTERNA

- Anotació dels valors d'intensitat i voltatge.
- Comprovació de l'estat de les proteccions (varistors DC, fusibles, etc...).
- Comprovació de fallada d'aïllament en les sèries.
- Detecció de punts calents en el quadre de contínua amb la càmera termogràfica.
- Comprovació estanquitat del quadre i/o canviar les juntes en cas necessari.
- Re-collir els cargols de les connexions dels cables en fusibles, platines, magnetotèrmics, etc...

INVERSORS

- Neteja de l'inversor utilitzant aire i aspiració per eliminar la pols o qualsevol cosa que pugui obstruir la correcta ventilació de l'inversor i el seu funcionament.
- Re-collir els cargols dels diferents elements interns de l'inversor.
- Comprovació del correcte funcionament dels ventiladors.
- Comprovació dels elements interns de l'inversor (varistors, magnetotèrmics, fusibles, Filtres Rc, trafo, etc.).
- Comprovació punts calents en l'inversor (càmera termogràfica).
- Anotació dels valors històrics de l'inversor (alarmes, producció total, hores funcionament, núm. d'arrancades, temperatura).
- Comprovar Voltatge AC de sortida.
- Comprovar temperatura de la Sala de l'inversor.
- Correcte monitorització web de l'inversor i recepció de missatges d'errors.

COMPTADORS

- Comprovar Elements del quadre del comptador (fusibles, diferencials, etc...).
- Anotació dels valors totals d'energia exportada i importada.
- Comprovació correcte funcionament de la telemetria.
- Observació de punts calents.

ALTRES

- Comprovació del terres de la instal·lació solar tant de la part de contínua com d'alterna.

12. Conclusions

Amb la substitució de l'energia elèctrica convencional per energia renovable (solar fotovoltaica) a l'edifici Cluster, s'aconsegueix l'estalvi d'emissió de **46,54 tones de CO2/any** a l'atmosfera. Representa un estalvi econòmic anual de **35.830,32 €** (IVA inclòs) per al subministrament elèctric a l'equipament per mitjà de l'autoconsum.

A l'edifici Hèlix, s'aconsegueix l'estalvi d'emissió de **58,81 tones de CO2/any** a l'atmosfera. Representa un estalvi econòmic anual de **45.115,42 €** (IVA inclòs) per al subministrament elèctric a l'equipament per mitjà de l'autoconsum.

En total el conjunt de les instal·lacions projectades aconsegueixen l'estalvi d'emissió de **105,35 tones de CO2/any** a l'atmosfera, representant un estalvi econòmic anual de **80.945,74 €** (IVA inclòs) per al subministrament elèctric a l'equipament per mitjà de l'autoconsum.

L'estalvi associat a la instal·lació fotovoltaica fa que la inversió disposi d'un període de retorn de **2-3 anys**.

Barcelona, març de 2024

ALEIX RIFÀ
BELTRAN /
num:15431**DF**



Aleix Rifà i Beltran

l'enginyer industrial, col·legiat 15431

ANNEXES

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona

Carrer de Baldori Reixac, 4-12 i 15.
08028, Barcelona (Barcelona)

Annexes

2024/03

13. Càlculs justificatius elèctrics

13.1. Intensitats màximes admissibles en conductors

En el projecte es donen dos tipus de circuits:

- Trifàsics; formats per cables mono conductors aïllats, entesos en tubs superficials exclusius per a cada circuit (intensitat màxima segons taula 52-CA B1 de la UNE 20-460-94/5-523 sense reducció per agrupació)
- Monofàsics; formats per cables mono conductors aïllats, estesos en tubs encastats agrupant un màxim de 3 circuits (segons taula 52-C4 A1 amb reducció per agrupació).

La següent taula mostra les intensitats màximes per a cada secció de conductor i tipus d'instal·lació:

Correcció per temperatura	0,91	a 40 °C
Reducció per agrupament safates	0,82	3 circuits
Reducció per agrupament tubs	0,70	3 circuits

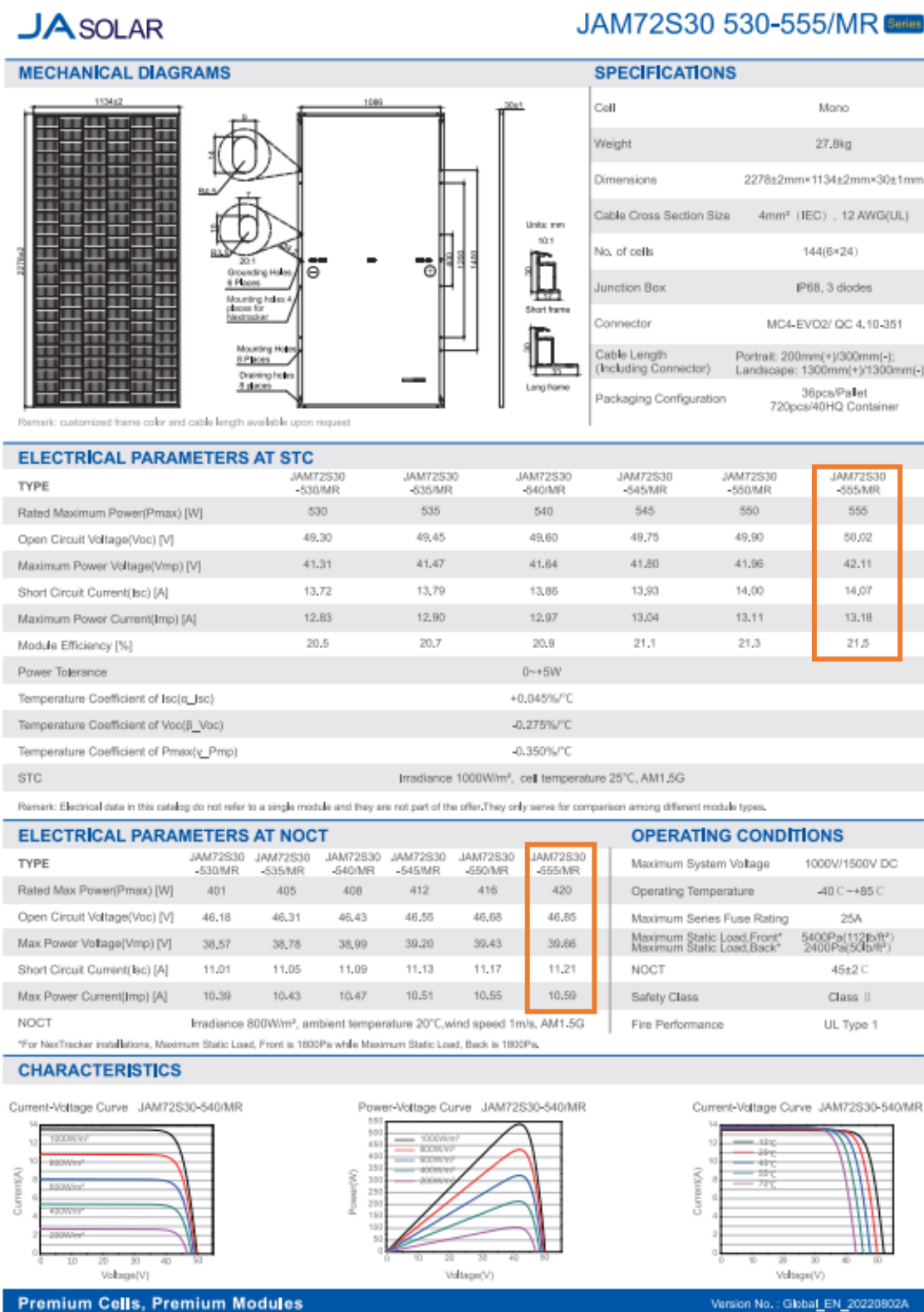
Aïllament 0,6/1kV XLPE

secció mm ²	descripció circuit cable montatge UNE 20-460	intensitat admissible [A]							
		trifàsic multiconductor aïllat safata perforada 52-C11 3		trifàsic conductor aïllat safata perforada 52-C11 5		trifàsic conductor aïllat tub superficial 52-C4 B1		monofàsic conductor aïllat tub empotrat 52-C4 A1	
		a 30°C	corregida	a 30°C	corregida	a 30°C	corregida	a 30°C	corregida
1,5		23	17			20	13	17	11
2,5		32	24			28	18	23	15
4		42	31			37	24	31	20
6		54	40			48	31	40	25
10		75	56			66	42	54	34
16		100	75			88	56	73	47
25		127	95	135	101	117	75	95	61
35		158	118	169	126	144	92	117	75
50		192	143	207	154	175	111	141	90
70		246	184	268	200	222	141	179	114
95		298	222	328	245	269	171	216	138
120		346	258	383	286	312	199	249	159
150		399	298	444	331			285	182
185		456	340	510	381			324	206
240		538	401	607	453			380	242
300		621	463	703	525			435	277
400				823	614				
500				946	706				
630				1088	812				

Nota: La intensitat admissible corregida inclou el coeficient de reducció per correcció de temperatura i agrupament de circuits.

13.2. Càlcul nombre de mòduls màxims i mínims en sèrie

Condicions de disseny del camp fotovoltaic del mòdul de 555Wp:

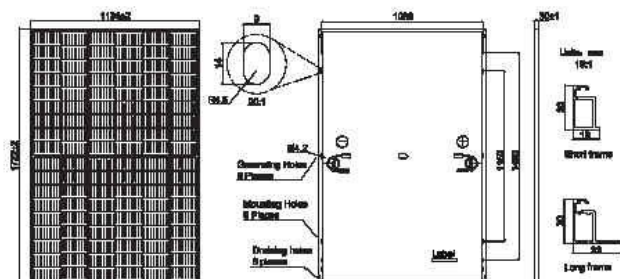


Condicions de disseny del camp fotovoltaic del mòdul de 425Wp:

JA SOLAR

JAM54S30 400-425/GR

MECHANICAL DIAGRAMS



Reinforced customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Monro
Weight	10.5kg
Dimensions	1722±2mm*1194±2mm*30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	108(6x18)
Junction Box	IP68, 5 cables
Connector	QC 4.10-361/ MC4-EVO2A
Cable Length (including Connector)	Portrait: 200mm*(+300mm/-) Landscape: 1100mm*(+1100mm/-)
Front Glass	2.0mm
Packaging Configuration	36pcs/Pallet 936pcs/40HQ Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM54S30 -400V3R	JAM54S30 -405V3R	JAM54S30 -410V3R	JAM54S30 -415V3R	JAM54S30 -420V3R	JAM54S30 -425V3R
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	400	405	410	415	420	425
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	37.07	37.83	37.52	37.45	37.55	37.72
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	31.01	31.21	31.45	31.81	31.80	31.95
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.79	13.87	13.95	14.02	14.10	14.16
Minimum Power Current(Imp) [A]	12.50	12.55	13.04	13.13	13.21	13.29
Module Efficiency [%]	29.6	29.7	30.0	31.3	31.5	31.6
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of $\alpha(\alpha_{iso})$	+0.046%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(α_{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(α_{Pmp})	-0.330%/°C					
STC	(irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G)					

Remark: Electronic data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

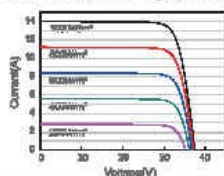
TYPE	JAM4530 -400GR	JAM4530 -408GR	JAM4530 -410GR	JAM4530 -418GR	JAM4530 -420GR	JAM4530 -425GR
Rated Max Power(Pmax) [W]	302	308	310	314	318	322
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	34.66	35.12	35.25	35.37	35.50	35.64
Max Power Voltage(Vmp) [V]	29.28	29.47	29.72	29.99	30.08	30.25
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.08	11.10	11.18	11.22	11.28	11.30
Max Power Current(Imp) [A]	10.32	10.38	10.43	10.50	10.57	10.64

OPERATING CONDITIONS

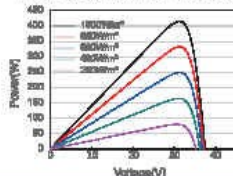
Minimum System Voltage	1000V~1500V DC
Operating Temperature	-40℃~+85℃
Minimum Series Fuse Rating	25A
Minimum Static Load, Front	5400Pa(1212lb/in ²)
Minimum Static Load, Back	2400Pa(506lb/in ²)
NOCT	45±2℃
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

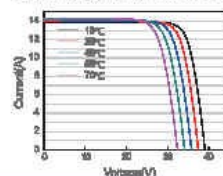
Current-Voltage Curve JAM54830-415/GR



Power-Voltage Curve JAM54S30-415GR



Current-Voltage Curve JAM54S30-416/GR



Premium Cells, Premium Modules

Version No. : Global EN 2022-1107A

13.2.1. Panells de 555 Wp

- Comprovació de número màxim de mòduls en sèrie:

Dades placa (max)		Dades inversor max	
Voc (V)	50,02	Vmax (V)	1100
Coef T ^a : B+Voc (%)	-0,275%		
Temperatura (°)	-5		
Voc*(1+(T ^a min-25)*coef T ^a (Voc))	54,14665		
Càlcul de plaques màximes en 1 string			
Voltatge màxim	49,871097		
Mòduls màxims	22,06	22	

- Comprovació número mínim de mòduls en sèrie:

Dades placa (min)		Dades inversor min	
Vmpp (V)	42,11	Vmin (V)	200
Coef T ^a : B+Vmpp (%)	-0,4%		
Temperatura (°)	45		
Vmpp*(1+(T ^a max-25)*coef T ^a (Vmpp))	39,1623		
Càlcul de plaques mínimes en 1 string			
Voltatge màxim	41,9525		
	4,77	5	

Es compleix amb el nombre màxim i mínim de mòduls a connectar en sèrie per al rang de tensió de l'inversor establert entre 200-1000 V.

13.2.2. Panells de 425 Wp

- Comprovació de número màxim de mòduls en sèrie:

Dades placa (max)		Dades inversor max	
Voc (V)	37,72	Vmax (V)	1100
Coef T ^a : B+Voc (%)	-0,275%		
Temperatura (°)	-5		
Voc*(1+(T ^a min-25)*coef T ^a (Voc))	40,8319		
Càlcul de plaques màximes en 1 string			
Voltatge màxim	37,607712		
Mòduls màxims	29,25	29	

- Comprovació número mínim de mòduls en sèrie:

Dades placa (min)		Dades inversor min	
Vmpp (V)	31,98	Vmin (V)	200
Coef T ^a : B+Vmpp (%)	-0,4%		
Temperatura (°)	45		
Vmpp*(1+(T ^a max-25)*coef T ^a (Vmpp)	29,7414		
Càlcul de plaques mínimes en 1 string			
Voltatge màxim	31,8225		
	6,28	7	

Es compleix amb el nombre màxim i mínim de mòduls a connectar en sèrie per al rang de tensió de l'inversor establert entre 200-1000 V.

13.3. Càlcul línies edifici Cluster

13.3.1. Càlcul línia DC (mòduls fotovoltaics – inversor)

STRING 1

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	12
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt línia [V]	cdt línia [%]	I (A)
6660	505,32	58	6,00	4,55	0,90	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt línia [V]	cdt línia [%]
6660	505,32	5	6,00	0,39	0,08

cdt total de la part DC (%)	0,98
-----------------------------	------

STRING 2

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	12
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt línia [V]	cdt línia [%]	I (A)
6660	505,32	55	6,00	4,31	0,85	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt línia [V]	cdt línia [%]
6660	505,32	5	6,00	0,39	0,08

cdt total de la part DC (%)	0,93
-----------------------------	------

STRING 3

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	18
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
9990	757,98	57	6,00	4,47	0,59	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
9990	757,98	5	6,00	0,39	0,05

cdt total de la part DC (%)	0,64
-----------------------------	------

STRING 4

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	21
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
11655	884,31	44	6,00	3,45	0,39	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
11655	884,31	5	6,00	0,39	0,04

cdt total de la part DC (%)	0,43
-----------------------------	------

STRING 5

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	18
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
9990	757,98	22	6,00	1,73	0,23	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
9990	757,98	5	6,00	0,39	0,05

cdt total de la part DC (%)	0,28
-----------------------------	------

STRING 6

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	12
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
6660	505,32	19	6,00	1,49	0,29	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
6660	505,32	5	6,00	0,39	0,08

cdt total de la part DC (%)	0,37
-----------------------------	------

STRING 7

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	12
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
6660	505,32	16	6,00	1,26	0,25	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
6660	505,32	5	6,00	0,39	0,08

cdt total de la part DC (%)	0,33
-----------------------------	------

STRING 8

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	425
V_{MPP} [V]	31,98
Nº moduls serie	14
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
5950	447,72	42	6,00	3,32	0,74	0,075

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
5950	447,72	5	6,00	0,40	0,09

cdt total de la part DC (%)	0,83
-----------------------------	------

STRING 9

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	425
V_{MPP} [V]	31,98
Nº moduls serie	20
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt línia [V]	cdt línia [%]	I (A)
8500	639,6	37	6,00	2,93	0,46	0,075

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt línia [V]	cdt línia [%]
8500	639,6	5	6,00	0,40	0,06

cdt total de la part DC (%)	0,52
-----------------------------	------

STRING 10

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	425
V_{MPP} [V]	31,98
Nº moduls serie	20
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt línia [V]	cdt línia [%]	I (A)
8500	639,6	41	6,00	3,24	0,51	0,075

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt línia [V]	cdt línia [%]
8500	639,6	5	6,00	0,40	0,06

cdt total de la part DC (%)	0,57
-----------------------------	------

STRING 11

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	425
V_{MPP} [V]	31,98
Nº moduls serie	8
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{línia} [V]	cdt _{línia} [%]	I (A)
3400	255,84	11	6,00	0,87	0,34	0,075

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{línia} [V]	cdt _{línia} [%]
3400	255,84	5	6,00	0,40	0,15

cdt total de la part DC (%)	0,49
-----------------------------	------

13.3.2. Càlcul línia AC (Inversor – Quadre General de distribució)

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA SORTIDA AC DE L'INVERSOR 1						
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{línia} [V]	cdt _{línia} [%]	I _{total} [A]
60000	400	15	25,00	1,551554	0,3878886	86,6

13.4. Càlcul línies edifici Hèlix

13.4.1. Càlcul línia DC (mòduls fotovoltaics – inversor)

STRING 1

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	13
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt línia [V]	cdt línia [%]	I (A)
7215	547,43	99	10,00	4,66	0,85	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt línia [V]	cdt línia [%]
7215	547,43	5	10,00	0,24	0,04

cdt total de la part DC (%)	0,89
-----------------------------	------

STRING 2

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	13
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt línia [V]	cdt línia [%]	I (A)
7215	547,43	68	6,00	5,33	0,97	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt línia [V]	cdt línia [%]
7215	547,43	5	6,00	0,39	0,07

cdt total de la part DC (%)	1,05
-----------------------------	------

STRING 3

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	18
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
9990	757,98	91	6,00	7,14	0,94	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
9990	757,98	5	6,00	0,39	0,05

cdt total de la part DC (%)	0,99
-----------------------------	------

STRING 4

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	18
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
9990	757,98	77	6,00	6,04	0,80	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
9990	757,98	5	6,00	0,39	0,05

cdt total de la part DC (%)	0,85
-----------------------------	------

STRING 5

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	18
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
9990	757,98	63	6,00	4,94	0,65	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
9990	757,98	5	6,00	0,39	0,05

cdt total de la part DC (%)	0,70
-----------------------------	------

STRING 6

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	18
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
9990	757,98	48	6,00	3,77	0,50	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
9990	757,98	5	6,00	0,39	0,05

cdt total de la part DC (%)	0,55
-----------------------------	------

STRING 7

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	9
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
4995	378,99	42	6,00	3,29	0,87	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
4995	378,99	5	6,00	0,39	0,10

cdt total de la part DC (%)	0,97
-----------------------------	------

STRING 8

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	13
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
7215	547,43	99	10,00	4,66	0,85	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
7215	547,43	5	10,00	0,24	0,04

cdt total de la part DC (%)	0,89
-----------------------------	------

STRING 9

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	16
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
8880	673,76	68	6,00	5,33	0,79	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
8880	673,76	5	6,00	0,39	0,06

cdt total de la part DC (%)	0,85
-----------------------------	------

STRING 10

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	10
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]	I (A)
5550	421,1	45	6,00	3,53	0,84	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{linia} [V]	cdt _{linia} [%]
5550	421,1	5	6,00	0,39	0,09

cdt total de la part DC (%)	0,93
-----------------------------	------

STRING 11

MODUL SOLAR	
P_{MPP} [W]	555
V_{MPP} [V]	42,11
Nº moduls serie	20
Color	

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC						
P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{línia} [V]	cdt _{línia} [%]	I (A)
11100	842,2	45	6,00	3,53	0,42	0,076

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR					
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{línia} [V]	cdt _{línia} [%]
11100	842,2	5	6,00	0,39	0,05

cdt total de la part DC (%)	0,47
-----------------------------	------

13.4.2. Càlcul línia AC (Inversor – Quadre General de distribució)

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA SORTIDA AC DE L'INVERSOR 1						
P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{línia} [V]	cdt _{línia} [%]	I _{total} [A]
70000	400	8	35,00	0,68958	0,1723949	101,0

14. Estudi simulació solar fotovoltaica

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

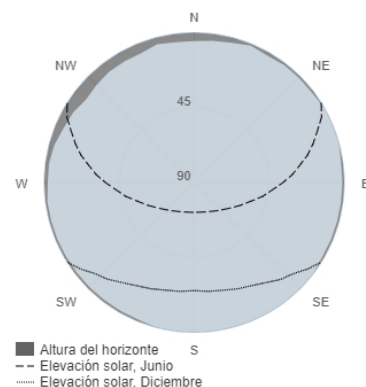
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.382,2.118
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 1 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

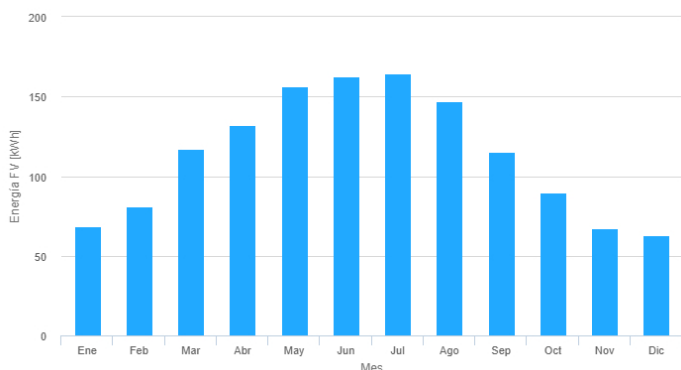
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 10 °
Ángulo de azimut: -19 °
Producción anual FV: 1364.57 kWh
Irradiación anual: 1816.63 kWh/m²
Variación interanual: 30.40 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.19 %
Efectos espectrales: 0.61 %
Temperatura y baja irradiancia: -10.32 %
Pérdidas totales: -24.88 %

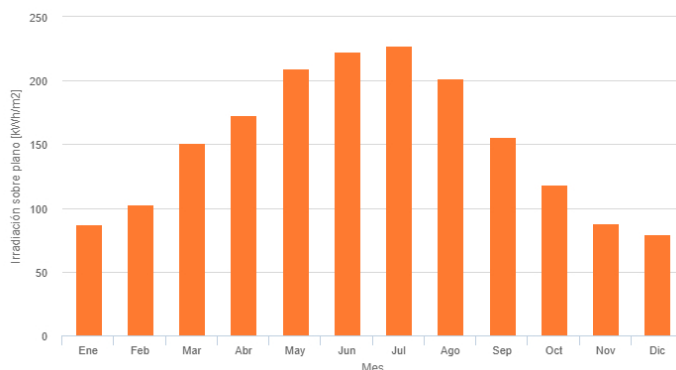
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	68.3	86.9	6.6
Febrero	80.9	103.1	7.9
Marzo	117.4	151.0	8.1
Abril	131.8	172.7	9.8
Mayo	156.6	209.7	11.0
Junio	162.8	222.4	5.6
Julio	164.6	227.5	6.3
Agosto	146.8	201.9	5.6
Septiembre	115.1	155.8	5.1
Octubre	89.7	118.5	9.3
Noviembre	67.5	87.6	6.9
Diciembre	62.9	79.4	5.1

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

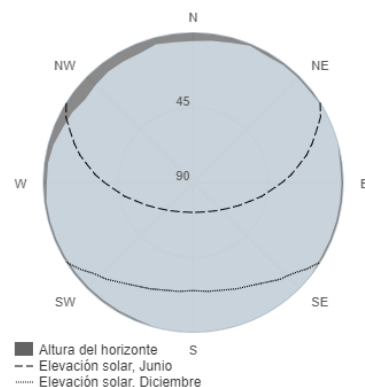
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.382,2.118
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 1 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

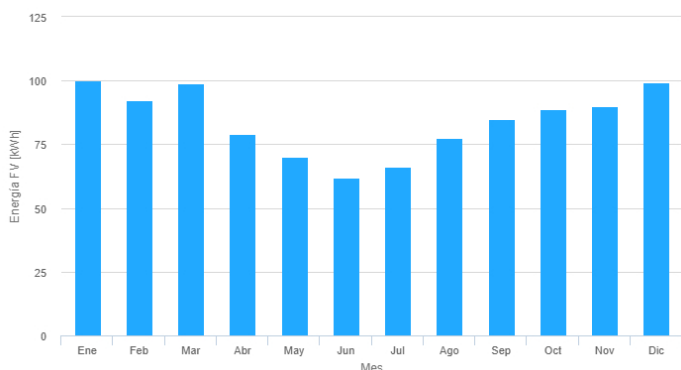
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 90 °
Ángulo de azimut: -19 °
Producción anual FV: 1009.19 kWh
Irradiación anual: 1347.06 kWh/m²
Variación interanual: 34.18 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -4.89 %
Efectos espectrales: 0.96 %
Temperatura y baja irradiancia: -9.28 %
Pérdidas totales: -25.08 %

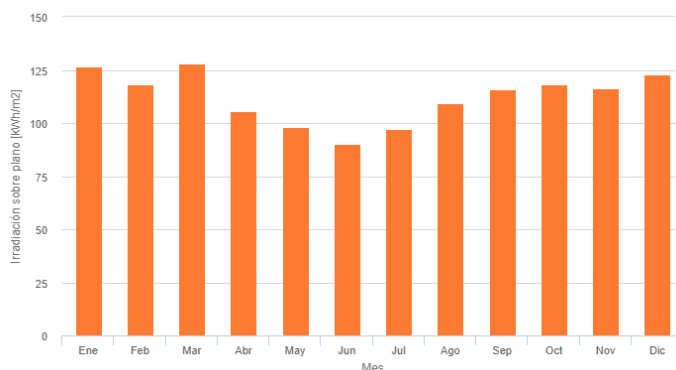
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	100.2	126.7	12.5
Febrero	92.4	118.4	10.8
Marzo	98.8	128.0	8.4
Abril	79.1	105.7	6.3
Mayo	70.2	98.2	4.0
Junio	61.9	90.0	1.8
Julio	66.3	97.1	2.2
Agosto	77.4	109.6	3.4
Septiembre	84.8	115.9	4.3
Octubre	88.8	118.0	11.3
Noviembre	90.0	116.3	11.8
Diciembre	99.1	123.1	10.3

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

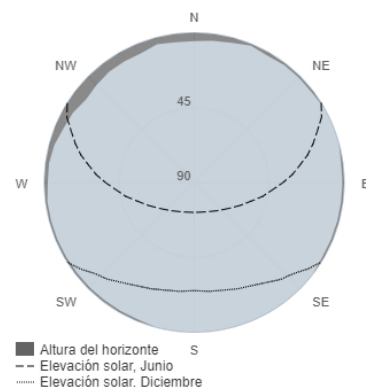
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.382,2.118
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 1 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

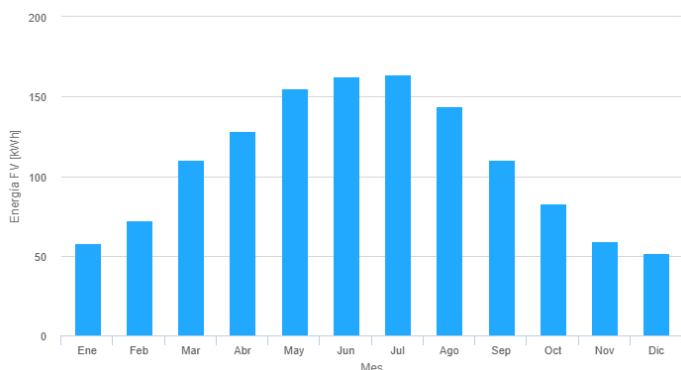
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 10 °
Ángulo de azimut: 71 °
Producción anual FV: 1298.37 kWh
Irradiación anual: 1729.12 kWh/m²
Variación interanual: 27.88 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.47 %
Efectos espectrales: 0.57 %
Temperatura y baja irradiancia: -10.06 %
Pérdidas totales: -24.91 %

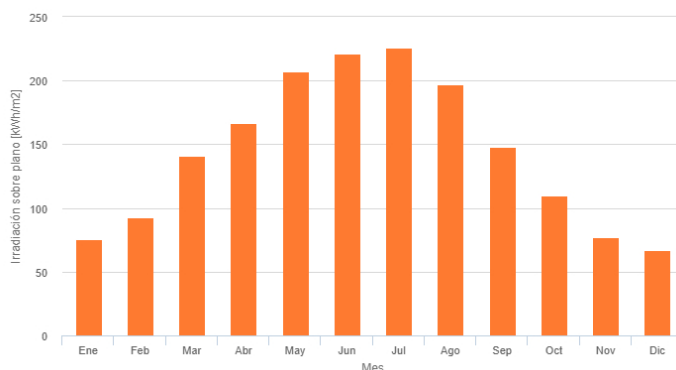
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	58.1	75.3	5.4
Febrero	72.3	92.7	6.7
Marzo	110.0	141.2	7.2
Abril	128.1	166.9	9.7
Mayo	155.2	206.8	10.9
Junio	162.8	221.0	5.6
Julio	164.2	225.5	5.6
Agosto	144.2	197.3	5.1
Septiembre	110.1	148.3	5.3
Octubre	82.7	109.5	8.0
Noviembre	58.9	77.4	5.5
Diciembre	51.8	67.2	4.0

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

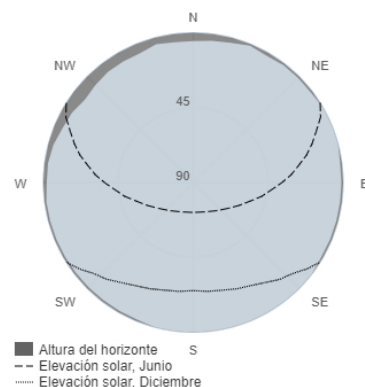
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.382,2.118
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 1 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

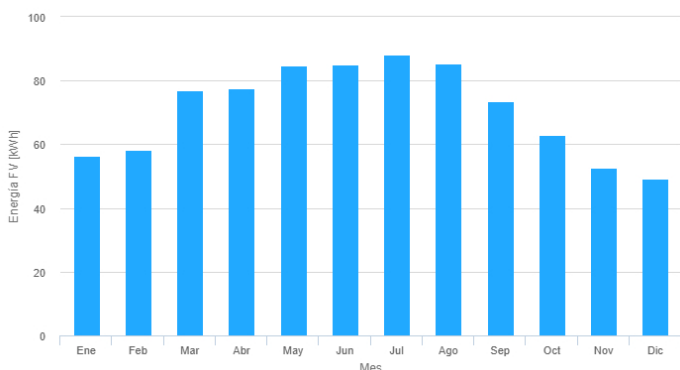
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 90 °
Ángulo de azimut: 71 °
Producción anual FV: 850.6 kWh
Irradiación anual: 1135.15 kWh/m²
Variación interanual: 38.55 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.87 %
Efectos espectrales: 0.71 %
Temperatura y baja irradiancia: -10 %
Pérdidas totales: -25.07 %

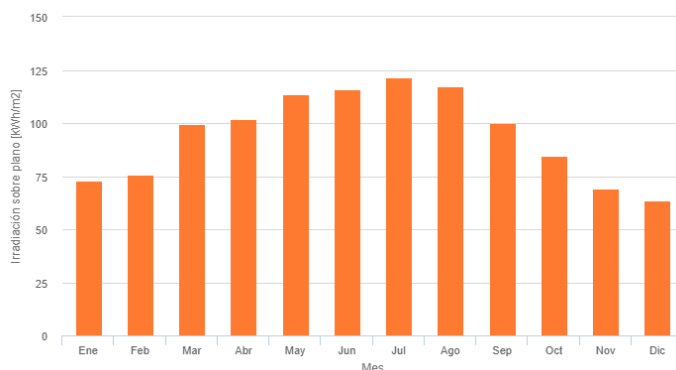
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	56.4	73.0	8.2
Febrero	58.1	75.5	6.8
Marzo	76.9	99.7	7.1
Abril	77.7	101.9	8.1
Mayo	84.8	113.3	6.7
Junio	84.9	115.7	3.7
Julio	88.2	121.5	3.3
Agosto	85.4	117.3	4.1
Septiembre	73.4	100.0	6.1
Octubre	63.1	84.6	7.0
Noviembre	52.5	69.3	5.9
Diciembre	49.1	63.4	5.2

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

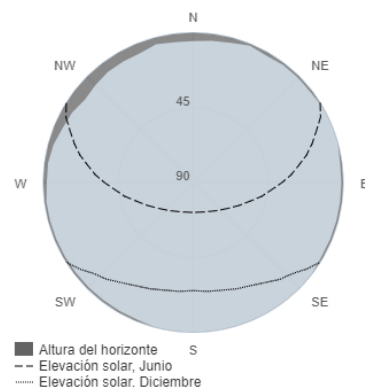
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.382,2.118
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 1 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

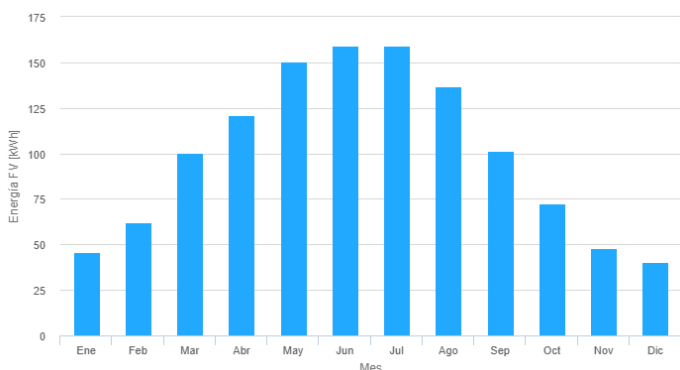
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 10 °
Ángulo de azimut: -109 °
Producción anual FV: 1197.78 kWh
Irradiación anual: 1606.33 kWh/m²
Variación interanual: 24.83 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -4.06 %
Efectos espectrales: 0.53 %
Temperatura y baja irradiancia: -10.1 %
Pérdidas totales: -25.43 %

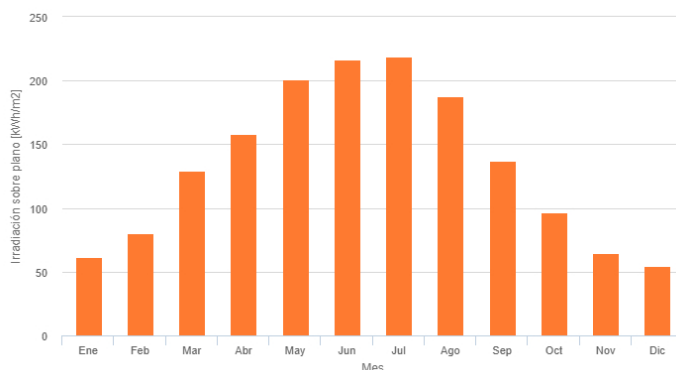
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	46.0	61.5	3.4
Febrero	62.0	80.5	5.3
Marzo	100.5	129.3	6.3
Abril	121.2	158.1	8.3
Mayo	150.5	200.6	10.6
Junio	159.1	216.5	5.5
Julio	159.2	219.1	6.4
Agosto	137.0	187.5	5.3
Septiembre	101.6	137.2	3.9
Octubre	72.5	96.8	6.8
Noviembre	48.1	65.0	4.1
Diciembre	40.2	54.4	2.4

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

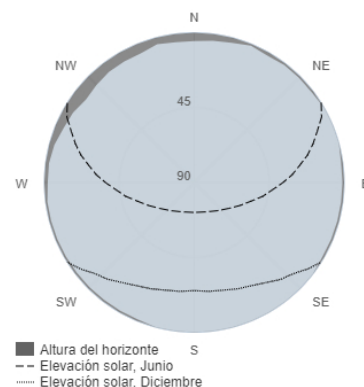
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.382,2.118
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 1 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

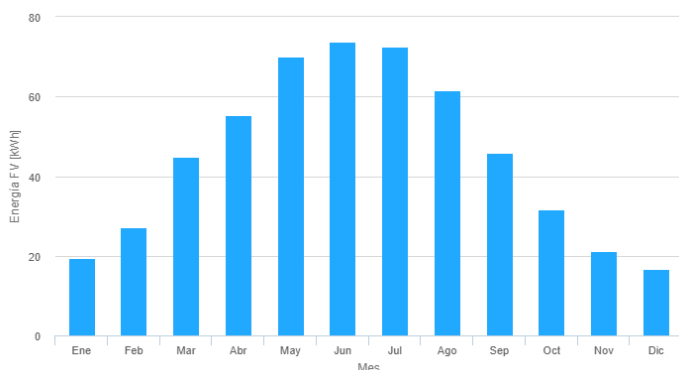
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 90 °
Ángulo de azimut: -109 °
Producción anual FV: 540.12 kWh
Irradiación anual: 748.63 kWh/m²
Variación interanual: 24.37 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -4.91 %
Efectos espectrales: 0.51 %
Temperatura y baja irradiancia: -12.22 %
Pérdidas totales: -27.85 %

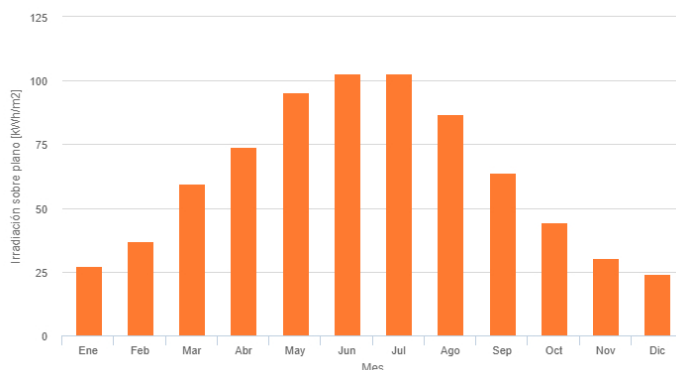
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	19.5	27.4	1.6
Febrero	27.2	36.8	2.9
Marzo	44.9	59.7	4.1
Abril	55.3	74.1	3.9
Mayo	70.0	95.5	6.2
Junio	73.7	102.6	3.9
Julio	72.5	102.7	5.0
Agosto	61.7	87.0	3.9
Septiembre	46.0	64.0	2.9
Octubre	31.6	44.4	3.3
Noviembre	21.2	30.2	2.0
Diciembre	16.7	24.1	1.3

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

15. Característiques dels materials proposats

DEEP BLUE 3.0

Mono

555W MBB Half-cell Module JAM72S30 530-555/MR Series

Introduction

Assembled with 11BB PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

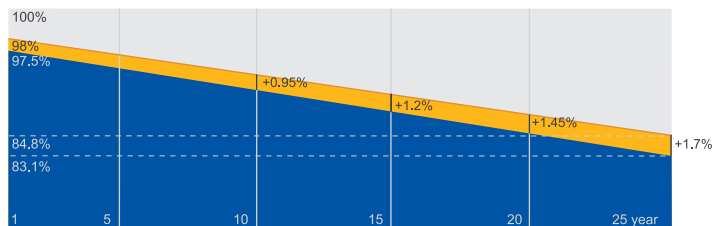


Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation
Over 25 years



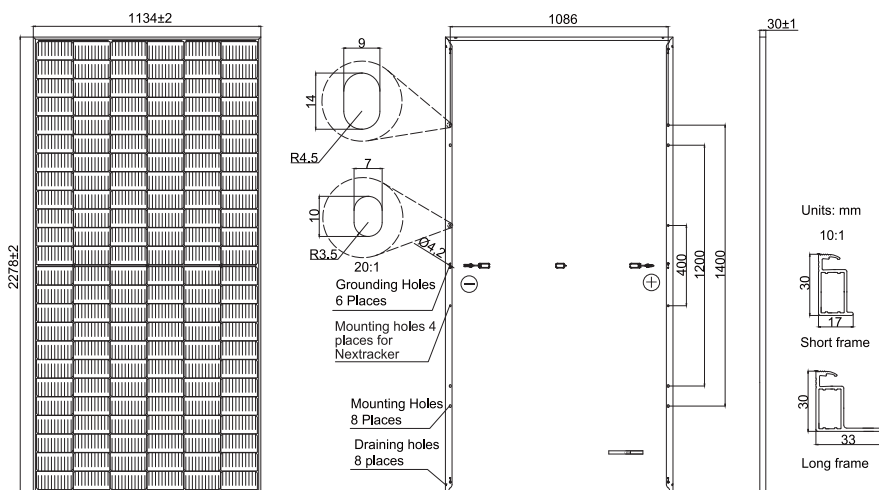
■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC 62941: 2019 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Quality system for PV module manufacturing



MECHANICAL DIAGRAMS



SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	27.8kg
Dimensions	2278±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	MC4-EVO2/ QC 4.10-351
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 200mm(+)/300mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
Packaging Configuration	36pcs/Pallet 720pcs/40HQ Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR	JAM72S30 -555/MR
Rated Maximum Power(P _{max}) [W]	530	535	540	545	550	555
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	49.30	49.45	49.60	49.75	49.90	50.02
Maximum Power Voltage(V _{mp}) [V]	41.31	41.47	41.64	41.80	41.96	42.11
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00	14.07
Maximum Power Current(I _{mp}) [A]	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11	13.18
Module Efficiency [%]	20.5	20.7	20.9	21.1	21.3	21.5
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of I _{sc} (α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of V _{oc} (β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of P _{max} (γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

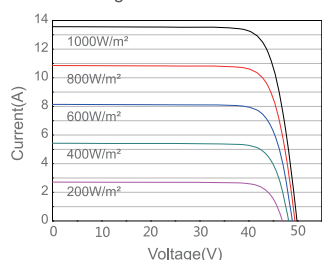
Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

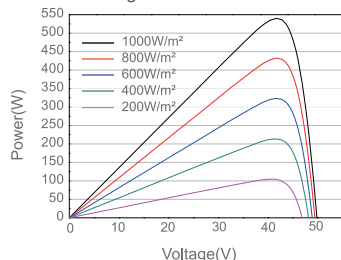
TYPE	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR	JAM72S30 -555/MR	OPERATING CONDITIONS
Rated Max Power(P _{max}) [W]	401	405	408	412	416	420	Maximum System Voltage 1000V/1500V DC
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	46.18	46.31	46.43	46.55	46.68	46.85	Operating Temperature -40°C~+85°C
Max Power Voltage(V _{mp}) [V]	38.57	38.78	38.99	39.20	39.43	39.66	Maximum Series Fuse Rating 25A
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	11.01	11.05	11.09	11.13	11.17	11.21	Maximum Static Load, Front* 5400Pa(112lb/ft ²) Maximum Static Load, Back* 2400Pa(50lb/ft ²)
Max Power Current(I _{mp}) [A]	10.39	10.43	10.47	10.51	10.55	10.59	NOCT 45±2°C
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G						Safety Class Class II
	*For NexTracker installations, Maximum Static Load, Front is 1800Pa while Maximum Static Load, Back is 1800Pa.						Fire Performance UL Type 1

CHARACTERISTICS

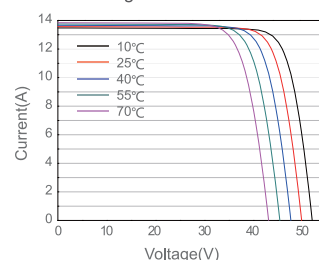
Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Power-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



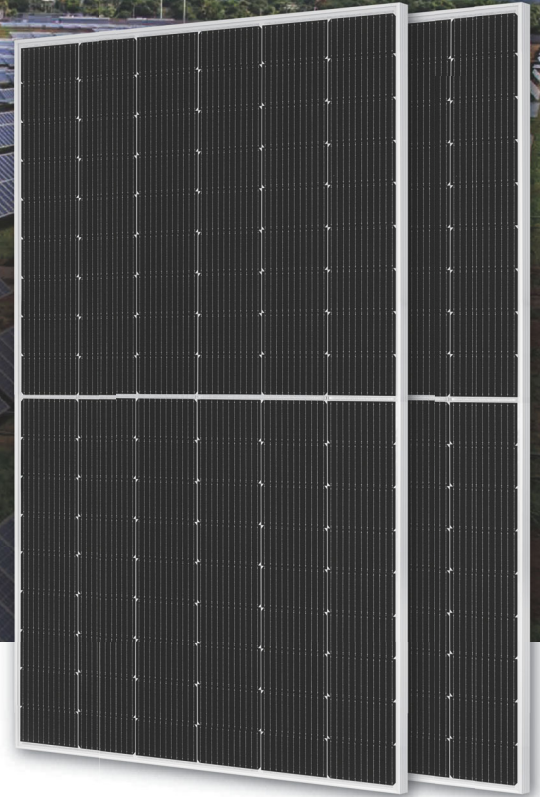
DEEP BLUE 3.0 Pro

Mono

425W MBB Half-cell Module JAM54S30 400-425/GR Series

Introduction

Assembled with 11BB PERC cells and gapless ribbon connection technology, the modules can offer higher output power with improved module efficiency, the reduction of cells gaps brings outstanding module appearance. The half-cell configuration makes less shading effect, lower risk of hot spot, as well as more reliable and stable power generation.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

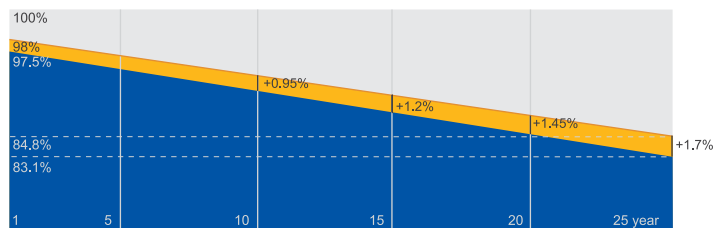


Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation
Over 25 years



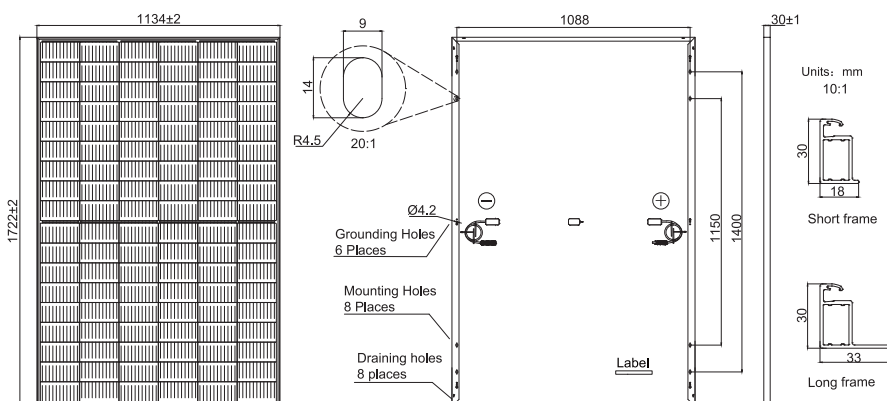
■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC 62941: 2019 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Quality system for PV module manufacturing



MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	19.5kg
Dimensions	1722±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	108(6x18)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10-351/ MC4-EVO2A
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 200mm(+)/300mm(-); Landscape: 1100mm(+)/1100mm(-)
Front Glass	2.8mm
Packaging Configuration	36pcs/Pallet 936pcs/40HQ Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM54S30 -400/GR	JAM54S30 -405/GR	JAM54S30 -410/GR	JAM54S30 -415/GR	JAM54S30 -420/GR	JAM54S30 -425/GR
Rated Maximum Power(P _{max}) [W]	400	405	410	415	420	425
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	37.07	37.23	37.32	37.45	37.58	37.72
Maximum Power Voltage(V _{mp}) [V]	31.01	31.21	31.45	31.61	31.80	31.98
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	13.79	13.87	13.95	14.02	14.10	14.18
Maximum Power Current(I _{mp}) [A]	12.90	12.98	13.04	13.13	13.21	13.29
Module Efficiency [%]	20.5	20.7	21.0	21.3	21.5	21.8
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of I _{sc} (α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of V _{oc} (β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of P _{max} (γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

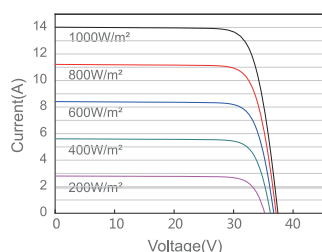
Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

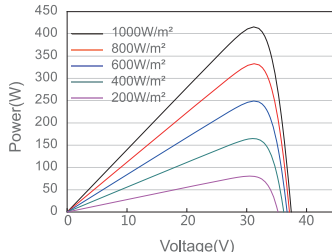
TYPE	JAM54S30 -400/GR	JAM54S30 -405/GR	JAM54S30 -410/GR	JAM54S30 -415/GR	JAM54S30 -420/GR	JAM54S30 -425/GR	OPERATING CONDITIONS	
Rated Max Power(P _{max}) [W]	302	306	310	314	318	322	Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	34.88	35.12	35.23	35.37	35.50	35.64	Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max Power Voltage(V _{mp}) [V]	29.26	29.47	29.72	29.89	30.09	30.26	Maximum Series Fuse Rating	25A
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	11.03	11.10	11.16	11.22	11.29	11.36	Maximum Static Load, Front Maximum Static Load, Back	5400Pa (112lb/ft ²) 2400Pa (50lb/ft ²)
Max Power Current(I _{mp}) [A]	10.32	10.38	10.43	10.50	10.57	10.64	NOCT	45±2°C
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G						Safety Class	Class II
							Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

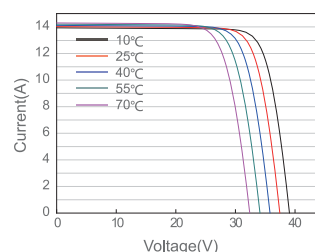
Current-Voltage Curve JAM54S30-415/GR



Power-Voltage Curve JAM54S30-415/GR



Current-Voltage Curve JAM54S30-415/GR



SUN2000-100KTL-M1

Inversor de String Inteligente



10
Seguidores MPP



98.8%
Máx. Eficiencia



Monitorización a nivel
de string



Diagnóstico inteligente
de curvas I-V admitido



Detección de corriente
residual integrada



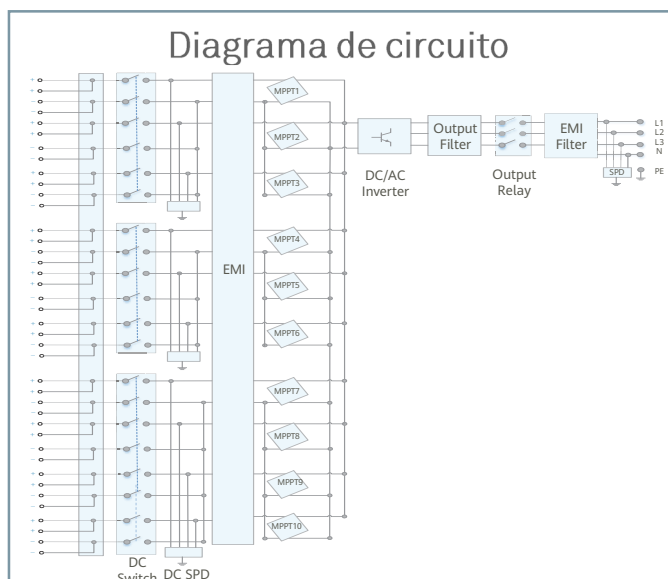
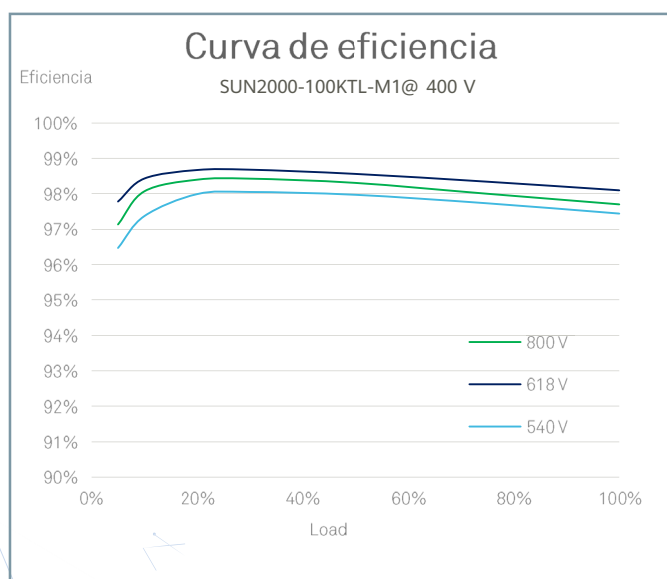
Diseño
sin fusibles



Protección contra
sobretensiones DC y AC



IP66
Protección



Preliminary Version

Especificaciones técnicas

Eficiencia	
Máx. Eficiencia	98.8% @480 V; 98.6% @380 V/400 V
Eficiencia europea	98.6% @480 V; 98.4% @380 V/400 V
Entrada	
Máx. tensión de entrada	1,100 V
Máx. intensidad por MPPT	26 A
Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT	40 A
Tensión de entrada inicial	200 V
Rango de tensión de operación de MPPT	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	570 V @380 V; 600 V @400 V; 720 V @480 V
Número de entradas	20
Número de MPPTs	10
Salida	
Potencia nominal activa de CA	100,000 W (380 V / 400 V / 480 V @40°C)
Máx. potencia aparente de CA	110,000 VA
Máx. potencia activa de CA ($\cos\phi=1$)	110,000 W
Tensión nominal de salida	220 V / 230 V, default 3W + N + PE; 380 V / 400 V / 480 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad de salida nominal	152.0 A @380 V; 144.4 A @400 V; 120.3 A @480 V
Máx. intensidad de salida	168.8 A @380 V; 160.4 A @400 V; 133.7 A @480 V
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	<3%
Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado CC	Sí
Protección contra funcionamiento en isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa de CC	Sí
Monitorización de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos	Sí
Protector contra sobretensiones de CC	Tipo II
Protector contra sobretensiones de CA	Tipo II
Detección de aislamiento de CC	Sí
Unidad de monitorización de la intensidad Residual	Sí
Comunicaciones	
Monitor	Indicadores LED, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Sí
RS485	Sí
MBUS	Sí (Transformador de aislamiento requerido)
General	
Dimensiones (ancho x alto x profundidad)	1,035 x 700 x 365mm (40.7 x 27.6x 14.4 pulgadas)
Peso (con soporte de montaje)	90 kg (198.4 lb.)
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Enfriamiento	Ventilación inteligente
Altitud de operación	4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0 ~ 100%
Conector de CC	Staubli MC4
Conector de CA	Conector resistente al agua + OT/DT Terminal
Clase de protección	IP66
Topología	Sin transformador
Cumplimiento estándar (Más información disponible a pedido)	
Certificados	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683

Preliminary Version



TS4-A-O

Module-level PV Optimizer

The TS4-A-O (Optimization) is the advanced add-on optimization solution that brings smart module functionality to standard PV modules for higher reliability. Improve energy efficiency by upgrading underperforming PV systems or adding smart features to new installations.

Complies with 2017 and 2020 NEC rapid shutdown requirements.

The TS4-A-O add-on supports PV modules up to 700W.

Included Features



Module-level **optimization** for increased energy yield and greater design flexibility



Manual or automatic module-level **shutdown**. Complies with NEC 2017 and 2020.



Module-level **monitoring** for energy production tracking and system management

Easy Installation

Snap to standard module frame or remove brackets for rack mounting

Smart Commissioning

Configure and commission with your Android or iOS mobile device



TS4-A-O SPECIFICATIONS

Environmental

Operating Temperature Range -40°C to +70°C (-40°F to +158°F)

Outdoor Rating IP68

Maximum Elevation 2000m

Mechanical

Dimensions W=138.4mm, L= 139.7mm, H= 22.9mm

Weight 520g

Electrical

Total Max Input Voltage (V_{OC} @ Lowest Temperature) 80V

Voltage Range 16 - 80V

Maximum Current 15A

Maximum Power 700W

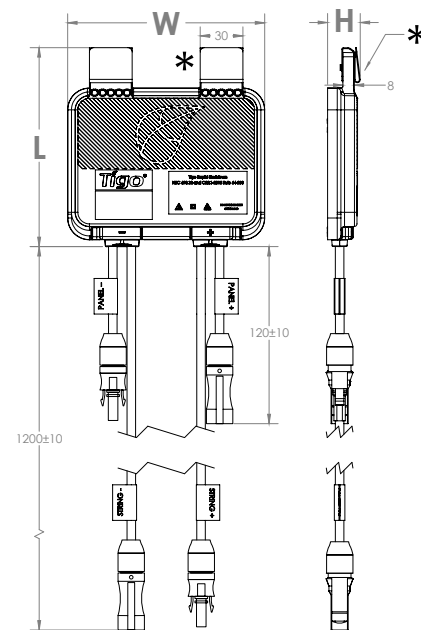
Cable Length (in/out) 0.12/1.2m (standard), 0.62/1.2m (optional)

Connectors MC4, EVO2

Communication Type Wireless

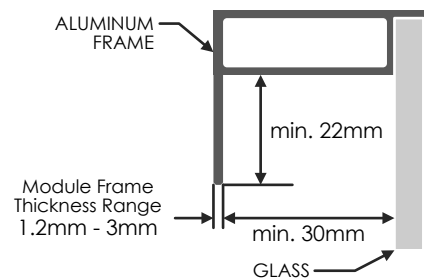
Recommended Fuse Rating 30A

TAP required for module-level shutdown and CCA required for monitoring with TS4-A-O.



*Clips can be removed for rack mounting

Module frame specifications for mounting TS4-A



ORDERING INFORMATION

Standard Description

461-00252-32 1000V TÜV, 1.2m cable, MC4

461-00261-32 1500V TÜV, 1.2m cable, EVO2

Options Description

461-00252-62 1000V TÜV, 0.62/1.2m, MC4

461-00261-62 1500V TÜV, 0.62/1.2m, EVO2

For sales info:

sales@tigoenergy.com

For product info:

Visit tigoenergy.com/products

For technical info:

Visit support.tigoenergy.com

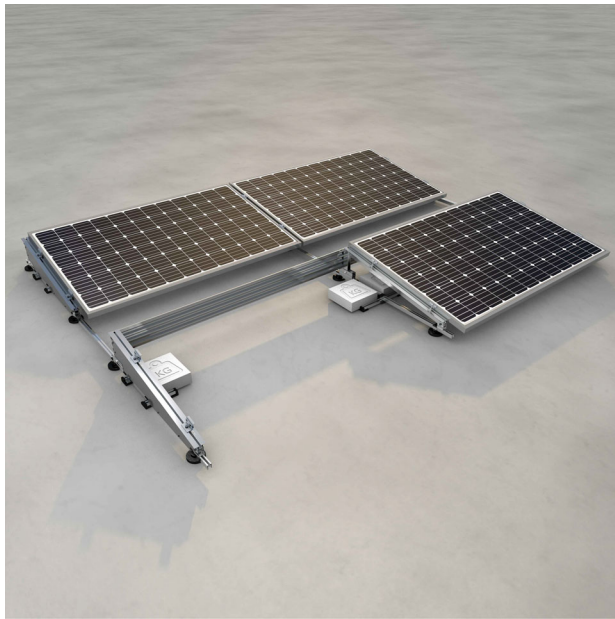
For additional info and product selection assistance, use Tigo's online design tool at tigoenergy.com/design



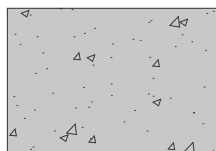
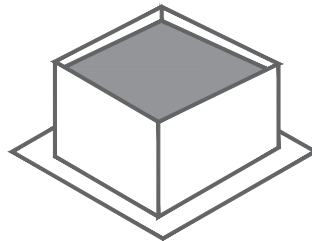
SUNFER

Solar Mounting Systems

29H



Cubierta plana



Hormigón

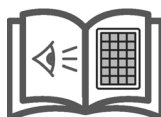
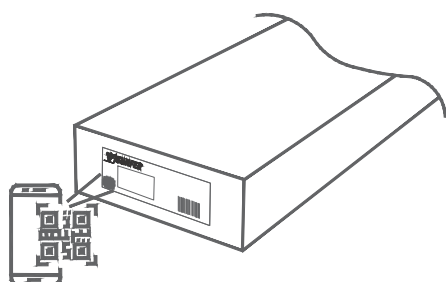
ÍNDICE

1. Información general
2. Contenido Kit
3. Montaje triángulos y elementos
4. Zona de instalación
5. Vídeo de montaje
6. Certificados y garantía

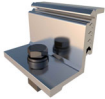
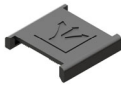


Información General y recomendaciones ES

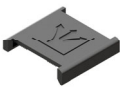
- Se deberán respetar todas las instrucciones de montaje y especificaciones del producto proporcionadas.
- Comprobar el buen estado de la cubierta y la capacidad portante de la misma. La dirección facultativa de la instalación fotovoltaica es la que debe garantizar antes del montaje de la misma que la subestructura del tejado, así como la estática del edificio, soportarán las cargas adicionales que se originarán.
- Para evitar turbulencias del viento debe mantenerse una distancia mínima de seguridad indicada en la normativa desde los bordes del techo y otros impedimentos (por ejemplo, chimeneas, respiraderos, etc.) hasta los paneles.
- En el caso de chimeneas y otros elementos que precisen de mantenimiento se deberá mantener una distancia libre de instalación fotovoltaica para el fácil acceso de los servicios de extinción de incendios cuyas dimensiones mínimas serán las más restrictivas entre las indicadas en las prescripciones de las autoridades competentes y 1 m.
- La superficie del techo o cubierta debe estar limpia y seca. Las irregularidades del techo deben corregirse o eliminarse.
- Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.
- Distribuir los módulos para que la colocación sea simétrica a lo largo del soporte y dejando los sobrantes en los extremos.
- Los presores no se deben apretar con máquinas de impacto.
- Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.
- El desmontaje de los soportes se realiza en orden inverso al montaje.
- Durante la manipulación del material, extremar los cuidados para preservar el embalaje. Almacenar en un área seca y con buena ventilación. Disminuir al máximo la variación de la temperatura y la humedad. Evitar el almacenamiento del material en el exterior. Evitar la presencia de fuentes de agua, goteras, salpicaduras o algún otro contacto con agua en la zona de almacenaje. Ante el hecho de que el material esté mojado o húmedo deberá secarse y limpiarse de forma inmediata. No dejar el material directamente en el suelo por la humedad que se pueda transmitir. Utilizar el pallet de embalaje original o estanterías.
- Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquier momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad. Las ilustraciones en los planos y catálogos pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.



29H-A

						
S10	TR29H	S73-200-A	S73-200-B	S72	TG54	S13.4
4	2	2	2	4	8	2

29H-B

					
S11	TR29H	S73-400	S72	TG54	S13.4
2	1	2	2	4	1

C-600


UG53
1

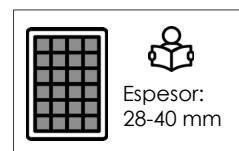
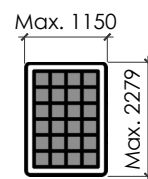
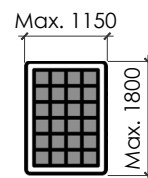
D
*A elegir



WG-1800



WG-2279



Tapa lateral



*Opcional (No incluido)
Se necesita una para cada extremo

Superficies de instalación:



Hormigón

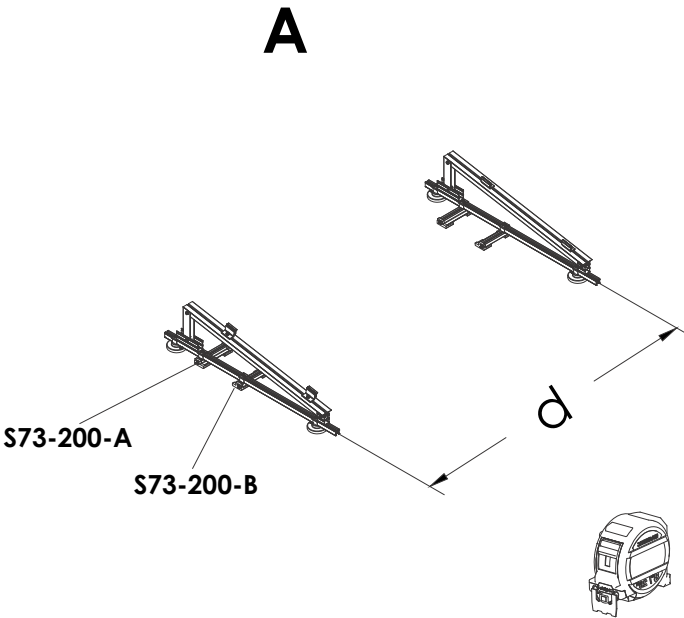
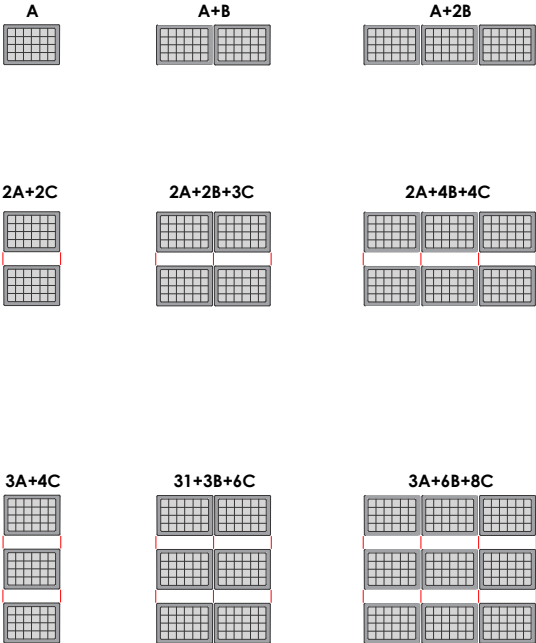


Perfilería de **aluminio EN AW 6005A T6**



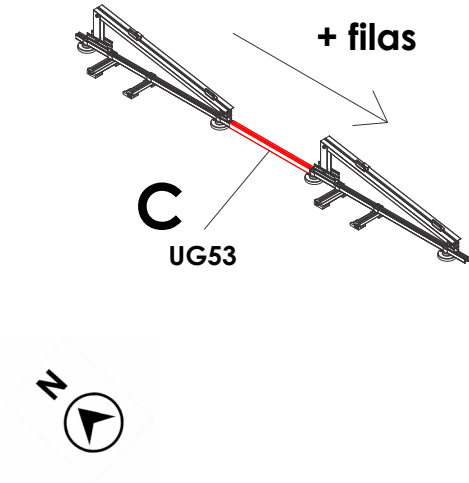
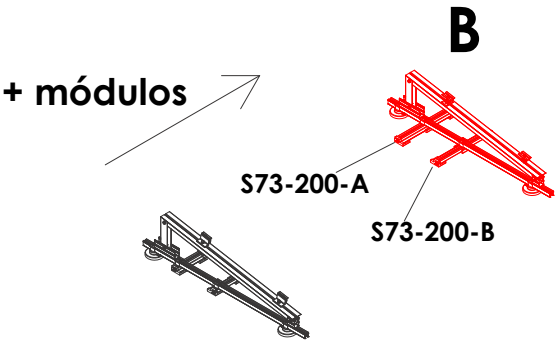
Tornillería de **acero inoxidable A2-70**



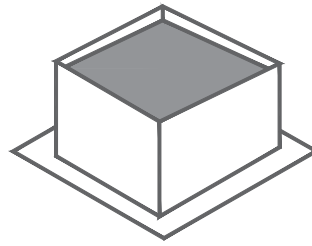


d = distancia entre triángulos según el largo de módulo.

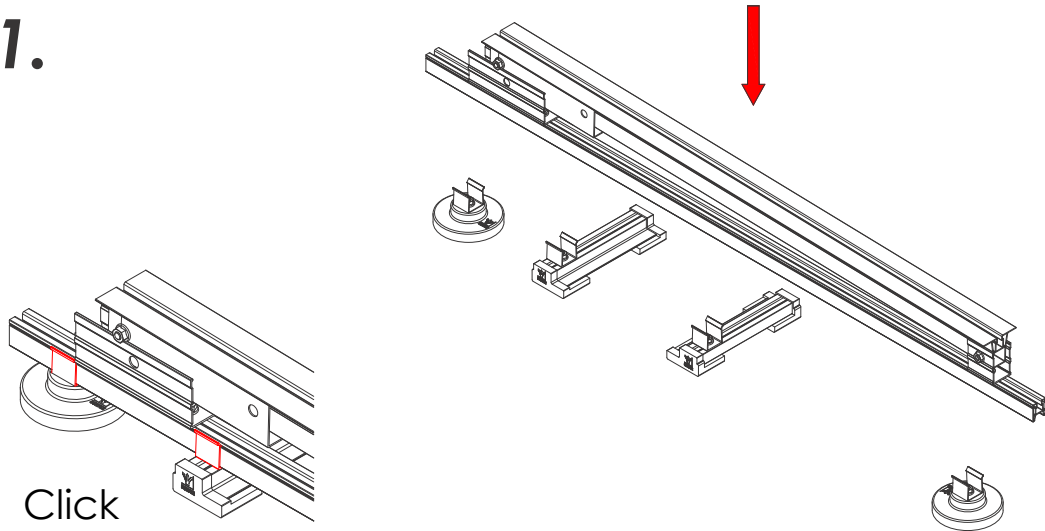
D
Tantas D como módulos



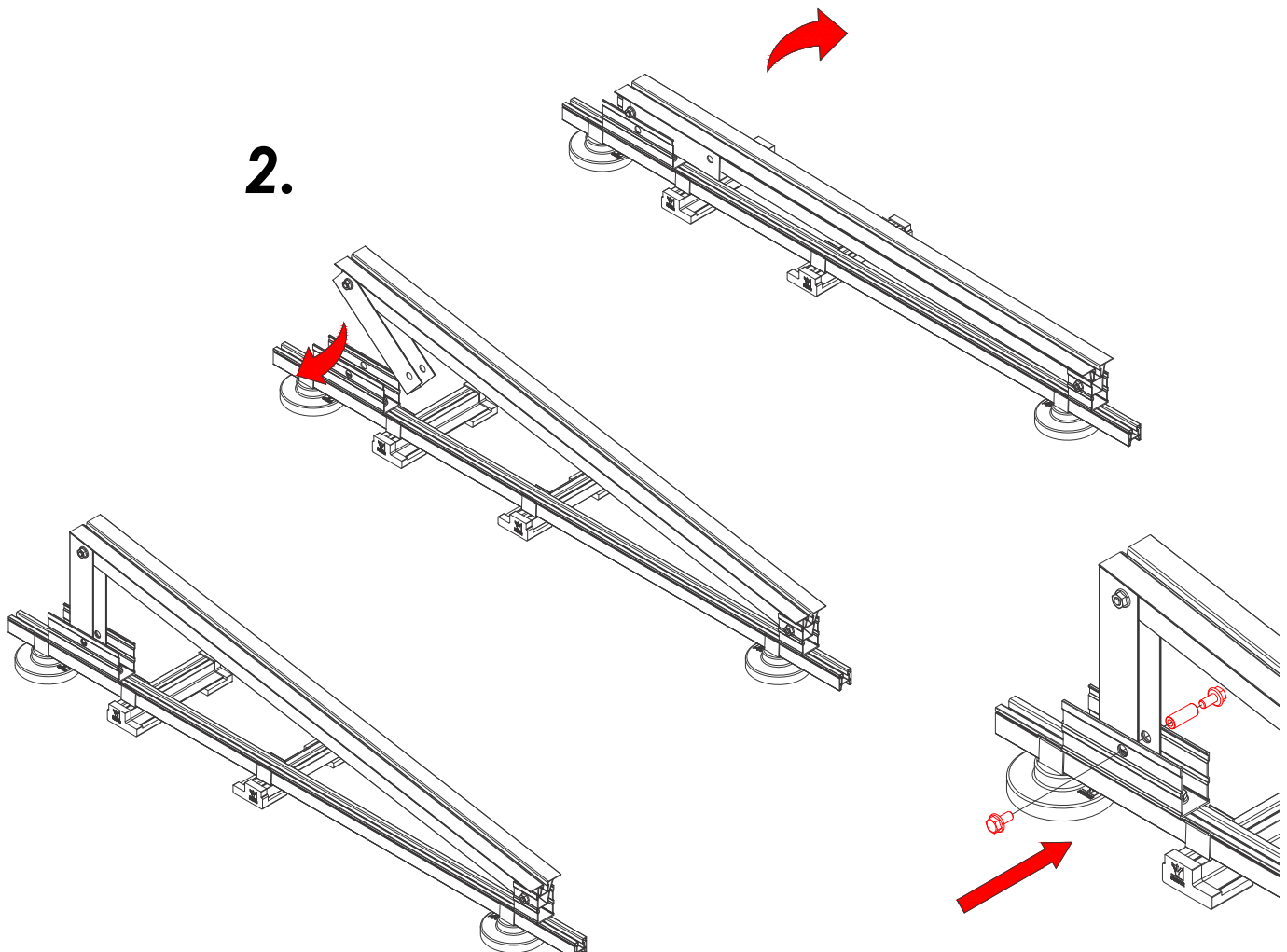
Montaje triángulos y elementos

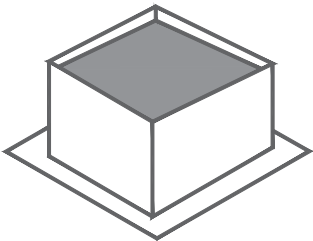


1.



2.

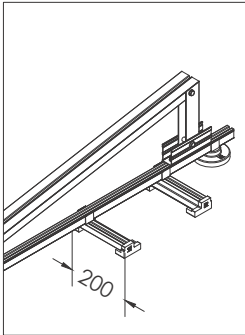




S72

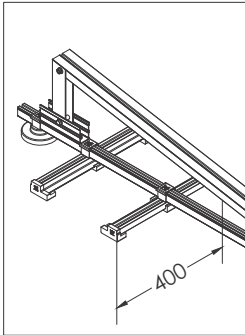
3.

S73-200-A
S73-200-B

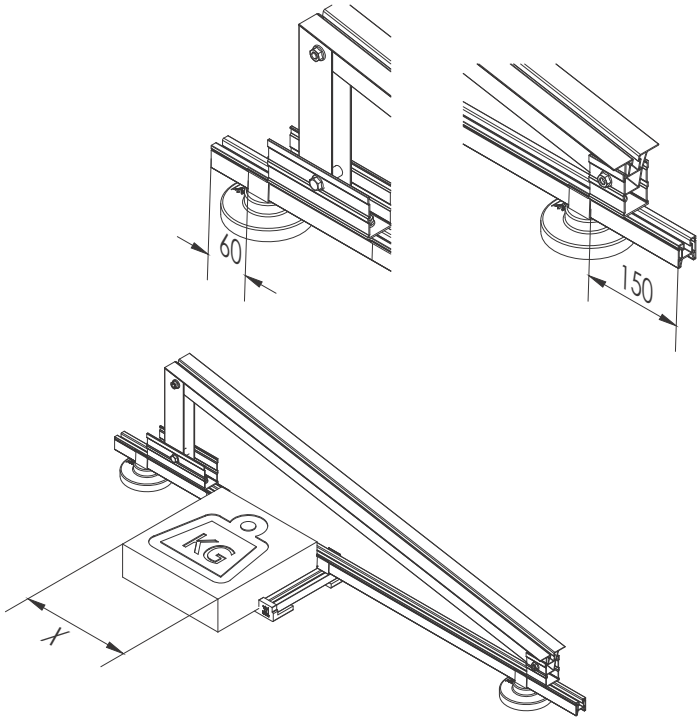


En los elementos exteriores, los S73 de 200mm se direccionan hacia el interior.

S73-400



En los elementos interiores, los S73 de 400mm, se quedan centrados.



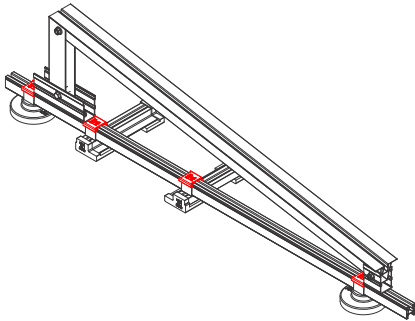
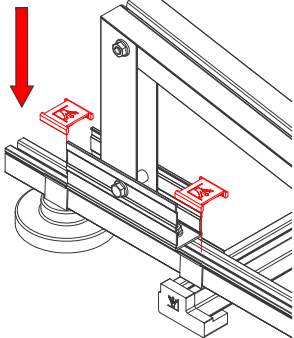
X en función del tamaño del contrapeso.
Posicionar en la parte trasera de E29H.

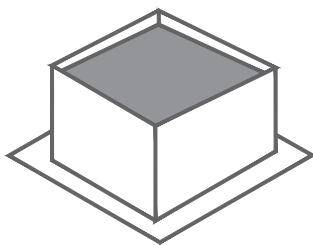
4.



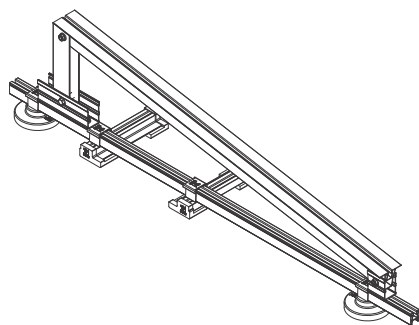
Para conocer los lastres que debe colocar en su instalación, consultar Sunfer.

TG54

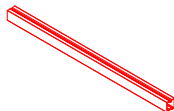




5.

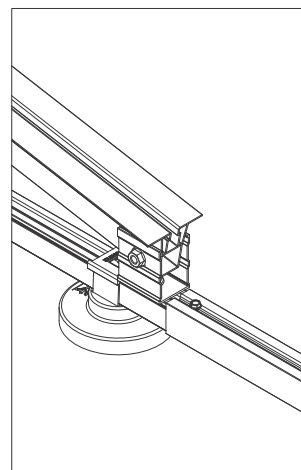
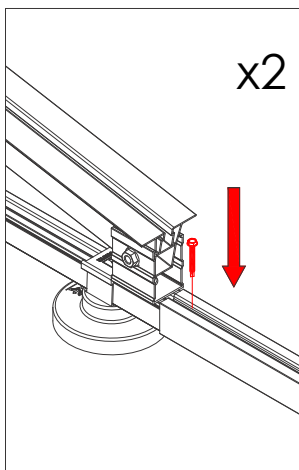
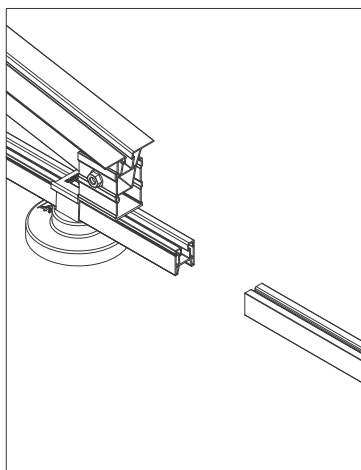
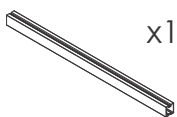


UG53



6 Nm

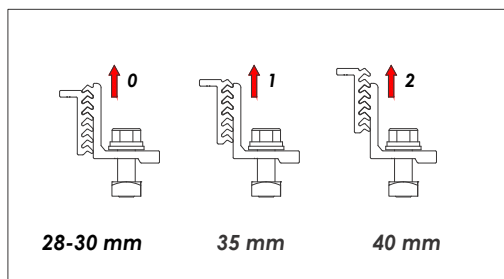
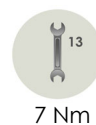
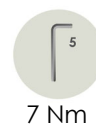
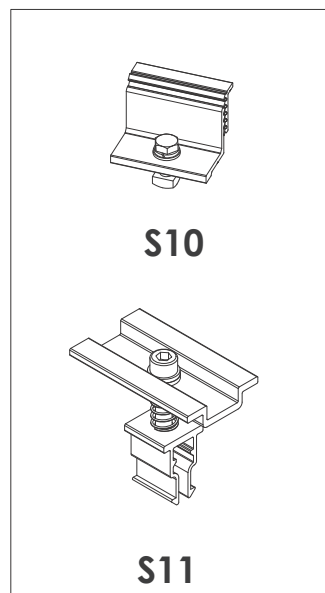
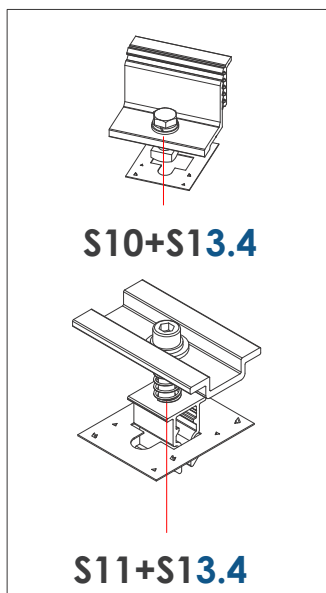
UG53



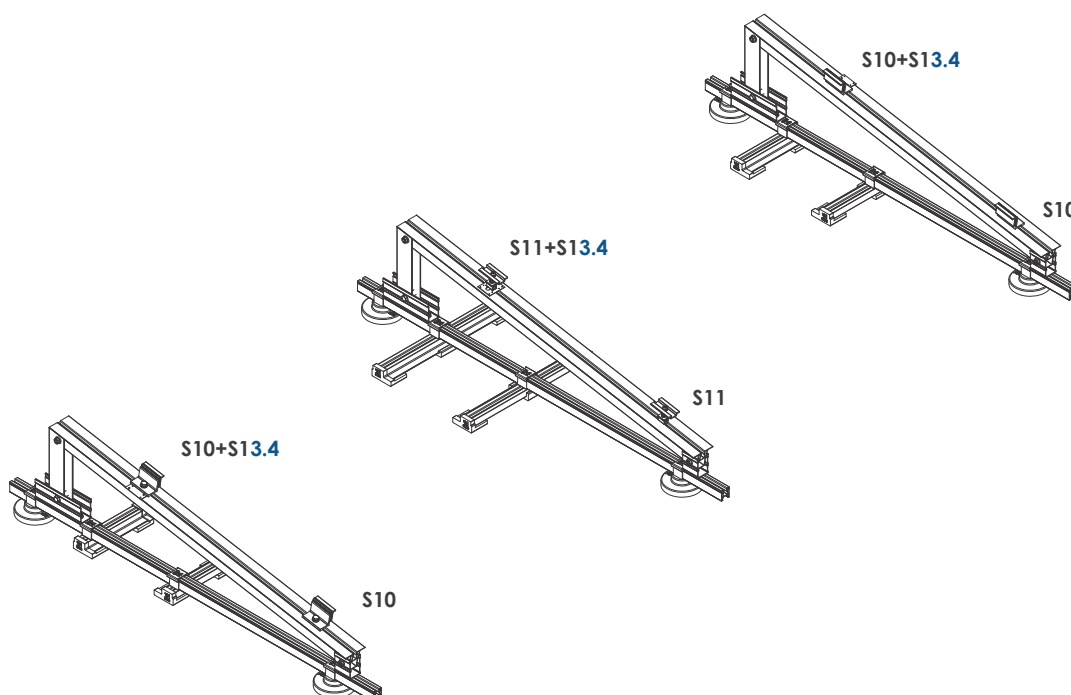
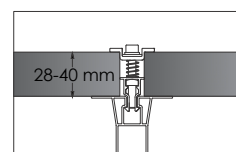
Montaje presores



Presor lateral



Presor central



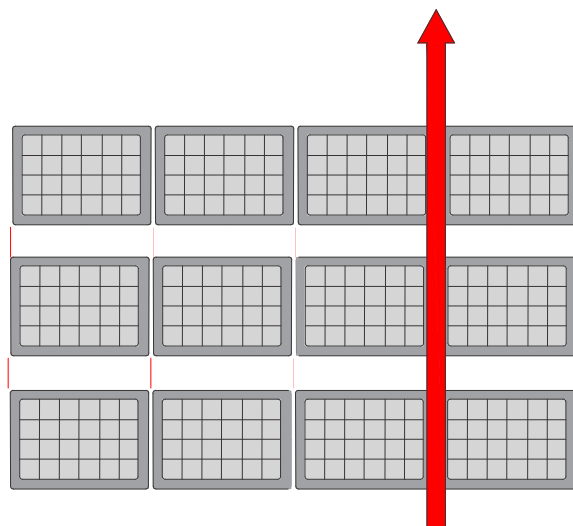
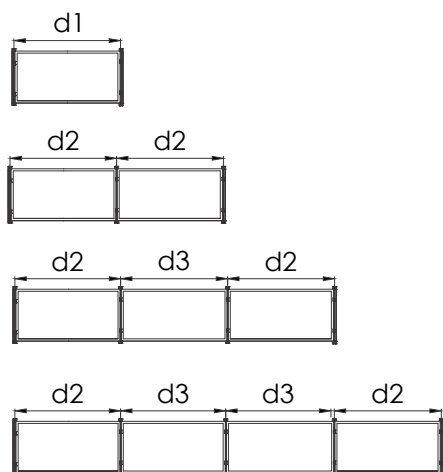
Distancia entre los puntos de anclaje y distribución de la estructura.

Valor d según tamaño módulo (mm)

d1= Largo módulo +44

d2= Largo módulo +32

d3= Largo módulo +20



- Imprescindible la alineación de los triángulos

D



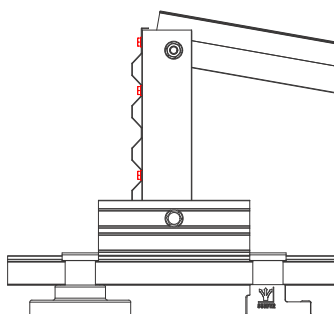
Nota:

En caso de que la tapa trasera sea de dos colores, la parte gris es la externa.



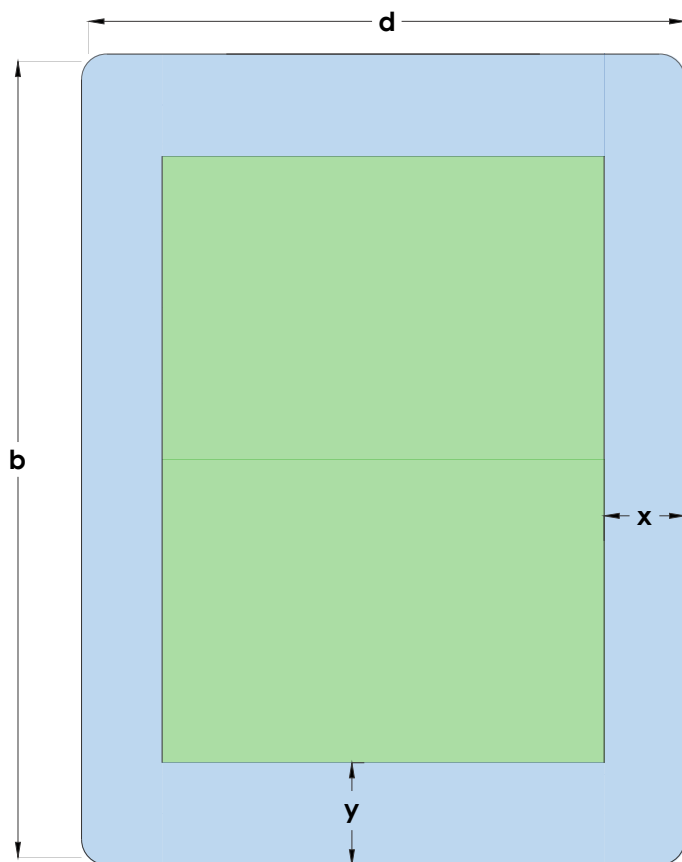
Tapa trasera

3 tornillos de fijación por triángulo



Tapa lateral
(No incluida en el kit)

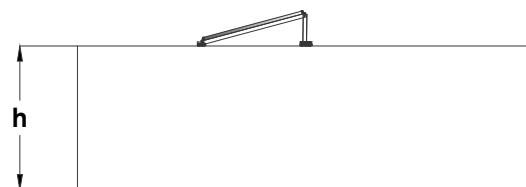
4 tornillos de fijación por tapa lateral

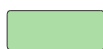


$$e = \min [b, 2h]$$

$$x = \text{Max} [e/10, 0.5\text{m}]$$

$$y = \text{Max} [e/4, 0.5\text{m}]$$

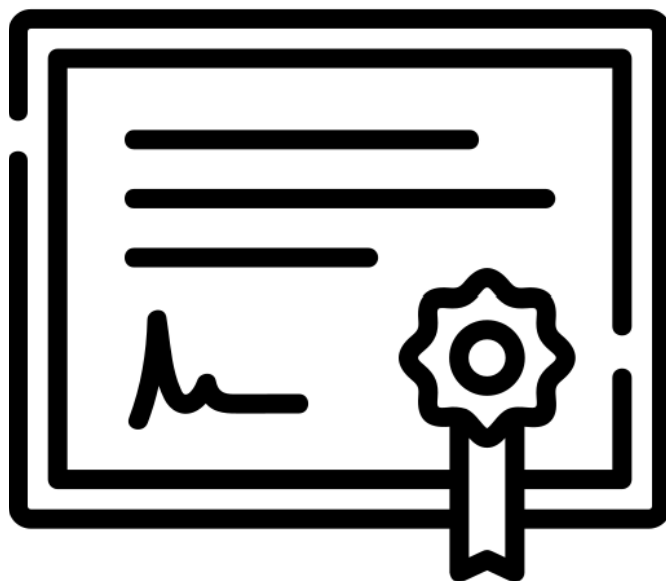


 Zona recomendada de instalación

 Zona con turbulencia

Para evitar turbulencias y otros efectos nefastos, se recomienda instalar los paneles fotovoltaicos dentro de la zona verde.





- **Certificado ISO 9001**
- **Certificado ISO 14001**
- **Marcado CE**
- **Garantías**

Certificado ES13/13899

SGS

El sistema de gestión de

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.

Camí de la Dula, s/n, 46687 Albalat de la Ribera, Valencia

ha sido evaluado y certificado que cumple con los requisitos de

ISO 9001:2015

Para las siguientes actividades

Diseño, fabricación y venta de estructuras de energía solar.

Este certificado es válido desde 19 de mayo de 2023 hasta 8 de abril de 2025 y su validez está sujeta al resultado satisfactorio de las auditorias de seguimiento.

Edición 6. Certificada con SGS desde 8 de abril de 2013

Expiración del ciclo anterior 8 de abril de 2022

Auditoría de renovación 31 de marzo de 2022

Autorizado por

SGS International Certification Services Iberica, S.A.U.

C/Trespaderne, 29. 28042 Madrid. España

t +34 91 313 8115 - www.sgs.com



Este documento es un certificado electrónico auténtico para el uso comercial del Cliente únicamente. Está permitida la versión impresa del certificado electrónico y se considerará como una copia. Este documento es emitido por la Compañía sujeto a las Condiciones Generales de SGS de los servicios de certificación disponibles en los [términos y condiciones](#) | SGS. Se prestará especial atención sobre las cláusulas de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción que contiene. Este documento está protegido por derechos de autor y cualquier alteración, falsificación o modificación no autorizada de su contenido o apariencia es ilegal.



Certificado ES22/211172

El sistema de gestión de

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.

Camí de la Dula, s/n, 46687 Albalat de la Ribera, Valencia

ha sido evaluado y certificado que cumple con los requisitos de

ISO 14001:2015

Para las siguientes actividades

Diseño, fabricación y venta de estructuras de energía solar.

Este certificado es válido desde 19 de mayo de 2023 hasta 22 de abril de 2025 y su validez está sujeta al resultado satisfactorio de las auditorías de seguimiento.

Edición 2. Certificada con SGS desde 22 de abril de 2022

Autorizado por

SGS International Certification Services Iberica, S.A.U.

C/Trespaderne, 29. 28042 Madrid. España

t +34 91 313 8115 - www.sgs.com



Este documento es un certificado electrónico auténtico para el uso comercial del Cliente únicamente. Está permitida la versión impresa del certificado electrónico y se considerará como una copia. Este documento es emitido por la Compañía sujeto a las Condiciones Generales de SGS de los servicios de certificación disponibles en los [términos y condiciones](#) | [SGS](#). Se prestará especial atención sobre las cláusulas de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción que contiene. Este documento está protegido por derechos de autor y cualquier alteración, falsificación o modificación no autorizada de su contenido o apariencia es ilegal.





NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL ORGANISMO NOTIFICADO:

1181

NÚMERO Y DOMICILIO REGISTRADO DE LOS FABRICANTES. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES:

Razón Social: *SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.*

Dirección: *Camí de la Dula s/n*

Código Postal: *46687*

Localidad: *Albalat de la Ribera*

Provincia: *Valencia*

País: *España*

DOS ÚLTIMOS DÍGITOS DEL AÑO EN QUE SE FIJÓ EL MARCADO:

19

ES19/86524

EN 1090-1

Descripción del producto:

29H

TOLERANCIAS EN LA INFORMACIÓN GEOMÉTRICA: *EN 1090-3*

SOLDABILIDAD: *--*

TENACIDAD A LA FRACTURA: *--*

REACCIÓN FRENTE AL FUEGO: *Material clasificado A1*

EMISIÓN DE CADMIO: *CUMPLE*

EMISIÓN DE RADIOACTIVIDAD: *CUMPLE*

DURABILIDAD: *PND*

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES:

- **Capacidad portante:** *Véanse las instrucciones del producto y la ficha técnica del mismo*
- **Resistencia a la fatiga** *PND*
- **Resistencia al fuego:** *PND*
- **Fabricación:** *Conforme a la especificación del componente a la norma EN1090-3
Clase ejecución EXC1*

 SUNFER	DECLARACIÓN DE PRESTACIONES	DdP
		REVISIÓN 01

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES N°:	P-0047
---------------------------------	--------

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN ÚNICA DEL PRODUCTO TIPO:	29H
---	-----

2. NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL FABRICANTE.

NOMBRE:	SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.
NOMBRE COMERCIAL REGISTRADO (si existe):	--
DIRECCIÓN:	CAMI DE LA DULA S/N
POBLACIÓN Y CP:	46687 ALBALAT DE LA RIBERA -- COMUNIDAD VALENCIANA (ESPAÑA)

3. USO/S PREVISTOS DEL PRODUCTO:

ESTRUCTURA DE ALUMINIO PARA SOPORTAR PANELES FOTOVOLTAICOS

4. SISTEMA DE EVALUACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA CONSTANCIA DE LAS PRESTACIONES:

Sistema 2+

5. NORMA ARMONIZADA:

Este producto es conforme con las disposiciones del anexo ZA de la norma europea **UNE-EN 1090-1:2011 + A1:2012**

6. ORGANISMO NOTIFICADO:

NOMBRE	SGS ICS IBÉRICA. S.A.
Número del Organismo Notificado:	NB1181

7. PRESTACIONES DECLARADAS

Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Tolerancias en la información geométrica	Conforme con los límites para tolerancias esenciales	EN 1090-3
Soldabilidad	No aplicable por no existir soldadura en la estructura	----
Tenacidad a la fractura	No requerida para componentes de aluminio	-----
Capacidad portante	PND	
Resistencia a la fatiga	PND	
Resistencia al fuego	PND	
Reacción al fuego	Clase A1	EN 13501-1
Emisión de cadmio y sus compuestos	CUMPLE	
Emisión de radioactividad	CUMPLE	
Durabilidad	PND	
Características estructurales	Ver ficha técnica del producto	UNE EN 1999-1-1
- Capacidad portante	PND	
- Resistencia a la fatiga: PND	PND	
- Resistencia al fuego: PND	Conforme a la especificación del componente. Clase de ejecución EXC1	UNE EN 1090-3
- Fabricación		

- Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de las prestaciones declaradas.
- La presente declaración de prestaciones se emite de conformidad con el Reglamento (UE) N° 305/2011 bajo la única responsabilidad del fabricante arriba identificado.

Nombre del fabricante: Voro Gómez Nacher

Fecha de emisión: 02/08/2023

Firma:





Garantía estructural y anticorrosión

Los soportes fabricados por SUNFER, están fabricados bajo un estricto control de producción en fábrica al igual que nuestras materias primas que se ensayan y controlan periódicamente, por ello podemos ofrecer la siguiente garantía para nuestros productos

Garantía estructural de veinticinco (25) años.

Garantía anticorrosión según tabla 1.

Materiales	Ambiente NO AGRESIVO (1) Distancia a la costa Mayor a 5 Km	Ambiente MARITIMO o AGRESIVO Distancia a la costa Menor a 5 Km
Aluminio crudo	Quince (15) años	Cinco (5) años
Aluminio anodizado	Veinticinco (25) años	Veinticinco (25) años

Tabla 1.

(1) Listado no exhaustivo de zonas en las que se debe considerar ambiente agresivo:

- Industrias o zonas con emanaciones de: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, ácido sulfúrico, compuestos sulfurosos, cloro, u otros gases contaminantes: Distancia de seguridad 5 km.
- Plantas de generación de electricidad que usen los siguientes combustibles: carbón, gas o fuel: Distancia de seguridad 5 km.
- Plantas petroquímicas: Distancia de seguridad 5 km.
- Fábricas de celulosa: Distancia de seguridad 5 km
- Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales: Distancia de seguridad 500 m.

En estas zonas será necesario utilizar aluminio anodizado siempre que no se supere la distancia de seguridad indicada anteriormente.

La garantía del adhesivo en la referencia 07.1H y S07.1 es de diez (10) años. La garantía de la cinta adhesiva de 2 caras del anclaje S07.1 cubre el producto suministrado por Sunfer y se podrá aplicar siempre que la rotura se produzca por el arrancamiento del perfil respecto a la cinta adhesiva, en caso de que la rotura se produzca por el arrancamiento de la cinta adhesiva de la cubierta se considerará un montaje en obra defectuoso.

Soportes mixtos acero galvanizado y aluminio crudo como, por ejemplo: Elevadas, Monopostes, Parkings:

Ambientes C3 garantía quince (15) años.

Ambientes C4-C5 cinco (5) años.

Soportes mixtos acero galvanizado y aluminio anodizado como, por ejemplo: Elevadas, Monopostes, Parkings:

Ambientes C3 garantía veinticinco (25) años.

Ambientes C4-C5 quince (15) años.

La presente garantía se aplica para los pedidos suministrados a partir del 03/01/2023, aquellos pedidos suministrados anteriormente se regirán por el documento de garantía en vigor en la fecha de suministro.

La garantía cubre la instalación final, por lo que se aplica directamente al usuario final de la estructura. Para gestionar las garantías el cliente final deberá contactar con el distribuidor que haya realizado el suministro para que este la transmita al Servicio de Atención al Cliente de SUNFER. El plazo de garantía comienza a partir de la fecha del albarán de entrega y quedará derogada si el cliente ha incumplido los plazos de pago acordados en la factura.

Para ejecutar la garantía se deberá remitir la siguiente documentación:

- Factura de venta
- Fecha de puesta en servicio.
- Datos del cliente final.
- Fotografías generales en las que se aprecie toda la instalación.
- Planos montaje final obra
- Fotografías de detalle:
 - Fijación de la estructura a la cubierta en la que aparezca la distancia entre fijaciones.
 - Estructura montada sin módulos fotovoltaicos.
 - Vista trasera de la estructura.



ES22/211172

ES13/13899

Marcado CE
ES19/86524

Garantías Sunfer

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U. Camino de la Dula s/n 46687 Albalat de la Ribera – Valencia (España) R3-2023

- Plano de la zona afectada en el que se reflejen las distancias entre puntos de anclaje y distancias entre pórticos si procede.

Cobertura y exenciones

Cobertura

La presente garantía cubre la reposición y el transporte hasta destino de aquella pieza defectuosa o del producto en su integridad sin cargo. En caso de que el producto no esté disponible se suministrará un producto de similares características.

La garantía se limita a la reposición del producto defectuoso, por lo que no se asumirá ningún coste asociado a la devolución: desmontaje, así como compensación por daños consecuentes, suplementarios o relacionados con pérdidas de beneficios u otros costes indirectos.

La garantía cubre todos aquellos elementos metálicos incluidos en los soportes SUNFER

Exenciones

Quedan excluidos de la garantía todos aquellos defectos que deriven de:

- Montajes inadecuados por no seguir los manuales de instalación de SUNFER.
- Pares de apriete excesivos o insuficientes.
- Modificaciones o instalaciones distintas a las recomendadas por SUNFER
- Montaje de elementos auxiliares ajenos a los soportes suministrados por SUNFER.
- Manejo inadecuado del producto durante la instalación.
- Manipulación inadecuada de la mercancía. Daños al producto posterior al envío, almacenamiento inadecuado del producto.
- Todos aquellos defectos puramente estéticos y que no afecten a la seguridad estructural del producto.
- Instalaciones en ubicaciones cuyas cargas de viento o nieve excedan de las indicadas en la ficha técnica del producto.
- Estructuras instaladas fuera de la zona segura de instalación, indicada en el manual de montaje.
- Mantenimiento inadecuado, ver MANUAL DE MANTENIMIENTO.
- Incendios o exposición a temperaturas superiores a 110 °C.
- Problemas o defectos causados por agentes contaminantes no contemplados inicialmente (1).
- Desastres naturales tales como sismo, inundaciones, huracanes, tornados, ciclones, deslizamientos de tierra y avalanchas, erupciones volcánicas o terremoto.

Para aquellos soportes en los cuales la fijación a la superficie no esté incluida, SUNFER no se responsabilizará en caso de arrancamiento o colapso debido a un anclaje insuficiente o mal instalado.

Garante, ejecución de la garantía.

El garante es SUNFER ESTRUCTURAS S.L.U. domicilio social en camino de la dula s/n 46687 de Albalat de la Ribera, Valencia, España.

Las reclamaciones que surjan en relación con esta garantía no podrán transferirse a terceros.

En lo que respecta a la garantía y a los litigios relativos a la misma se aplicará la ley vigente en España.

16. Programa de manteniment

L'objecte d'aquest apartat és definir les condicions generals mínimes que s'han de seguir per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.

a) Es defineixen dos nivells d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar-ne el funcionament, augmentar la producció i prolongar-ne la durada:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

b) Pla de manteniment preventiu: operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre mantenir dins de límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la mateixa.

c) Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil. Inclou:

- La visita a la instal·lació en els terminis indicats en el contracte de manteniment correctiu, si se'n disposa i cada vegada que l'usuari ho requereixi per avaria greu en la mateixa.
- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries per al correcte funcionament de la instal·lació.
- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual del contracte de manteniment. Podran no estar incloses ni la mà d'obra ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.

d) El manteniment s'ha de realitzar per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

e) El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà, almenys, una visita (anual per a les instal·lacions de potència de fins a 100 kWp i semestral per a la resta) en la qual es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovació de la situació respecte al projecte original i verificació de l'estat de les connexions.
- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes, etc.
- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent-hi cables de preses de terra i reapretat de bornes), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reapretats, neteja.

f) Realització d'un informe tècnic de cadascuna de les visites, en el qual es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències ocorregudes.

g) Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el qual constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

17. Guia de legalització de la instal·lació

Un cop executada la instal·lació fotovoltaica, caldrà regularitzar la corresponent autorització administrativa d'aquesta, tant pel que fa a la seguretat industrial com pel que fa al règim de producció.

A tal efecte serà necessari realitzar els següents passos per a la consecució de la tramitació:

- Documentació As Built i de control de qualitat de materials i equips. Facilitar accés remot als dispositius de telegestió, usuaris i claus.
- Certificat de la instal·lació elèctrica de baixa tensió signada per part d'un instal·lador autoritzat (model CIE).
- Projecte de legalització signat per tècnic competent i certificat final d'obra de l'enginyer.
- Alta registre RITSIC (Registre instal·lacions de seguretat industrial de Catalunya) de les noves instal·lacions elèctriques de baixa tensió (prèvia signatura de la Declaració Responsable per part del titular).

https://ovt.gencat.cat/gsitgf/AppJava/traint/renderitzar.do?reqCode=inicial&set-locale=ca_ES&idioma=&idServei=IBT001SOLC&origen=CE

- Obtenció del número de CAU amb la companyia

<https://empresa.gencat.cat/ca/detalls/article/Installacions-autoconsumidores-abans-de-la-publicacio-del-RD-244-2019-compliment-DT1a-RD244>

- Sol·licitud, tramitació i gestió del contracte de compensació simplificada d'excedents amb companyia distribuïdora.(només per a instal·lacions de més de 15 kW), en cas d'instal·lacions de potència inferior, es pot saltar el punt i anar al següent.
- Registre d'autoconsum

<https://empresa.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Installacio-generadora-dautoconsum-amb-compensacio-dexcedents-de-fins-a-100-kW?category=75236c7c-a82c-11e3-a972-000c29052e2c&moda=1>

Veure cas pràctic aquí: <http://cataleg.gecoplus.gencat.cat/permalink/bff53dcd-ae7-11ea-9205-005056924a59.pdf>

Per a més informació dels tràmits a Catalunya:

<http://cataleg.gecoplus.gencat.cat/permalink/3f249be1-2358-11eb-b77f-005056924a59.pdf>

18. Programa control de qualitat

El present programa de control de qualitat té per objecte el control dels materials que es faran servir per a dur a terme les diferents unitats d'obra, fixant les característiques tècniques que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'utilitzin en les obres, així com els condicionants del seu subministrament, recepció i conservació, emmagatzematge i manipulació, les garanties de qualitat i el control de recepció que s'hagi de realitzar incloent el mostreig del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig, i les accions a adoptar i els criteris d'ús, conservació i manteniment.

D'igual manera fixar les característiques tècniques de cada unitat d'obra indicant el seu procés d'execució, normes d'aplicació, condicions que han de complir-se abans de la seva realització, toleràncies admissibles, condicions d'acabat, conservació i manteniment, control d'execució, assaigs i proves, garanties de qualitat, criteris d'acceptació i rebuig.

També es prescriuen les verificacions i proves de servei a realitzar per comprovar les prestacions finals exigides a l'edifici acabat.

Els assaigs a realitzar en les diferents fases seran:

18.1. Fase: Control d'instal·lacions

18.1.1. Instal·lacions elèctriques

A) Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució elèctrica aportada, justificant de manera expressa el compliment del "Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i de les Instruccions Tècniques Complementàries.

B) Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcat CE.
- Altres proves sol·licitades per la direcció.

C) Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Verificar característiques de caixa transformador: envans, fonamentació-recolzaments, terres, etc.
- Traçat i muntatges de línies repartidores: secció del cable i muntatge de safates i suports.
- Situació de punts i mecanismes.
- Traçat de rases i caixes en la instal·lació encastada.
- Subjecció de cables i senyalització de circuits.
- Característiques i situació d'equips d'enllumenat i mecanismes (marca, model i

potència).

- Muntatge de mecanismes (verificació de fixació i anivellament)
- Verificar la situació dels quadres i del muntatge de la xarxa de veu i dades.
- Control de troncats i de mecanismes de la xarxa de veu i dades.
- Quadres generals:
 - Aspecte exterior i interior.
 - Dimensions.
 - Característiques tècniques dels components del quadre interruptors, automàtics, diferencials, relés, etc.)
 - Fixació d'elements i conexió.
- Identificació i senyalització o etiquetat de circuits i les seves proteccions.
- Conexió de circuits exteriors a quadres.
- Proves de funcionament:
 - Comprovació de la resistència de la xarxa de terra.
 - Comprovació d'automàtics.
 - Encès de l'enllumenat.
 - Circuit de força.
 - Comprovació de la resta de circuits de la instal·lació enllestida.
 - Altres proves sol·licitades per la direcció.

18.2. Fase: Control general de l'obra

Relació del tipus de material i marques que a l'obra s'han subministrat, per exemple marca i model, fabricant, així com les dades dels instal·ladors, col·locadors, certificats de garantia d'aquestes col·locacions, certificats d'homologació i fitxes tècniques, etc..

Abans de cada certificació, el Cap d'Obra lliurarà sobre cada partida d'obra, dades sobre comprovacions de toleràncies mínimes exigides als plecs de condicions segons les indicacions de la Direcció Facultativa per tal de ser considerades com correctament executades.

18.3. Annex al Programa de Control de Qualitat

18.3.1. Procediment pel control de recepció dels materials als què no els hi és exigible el sistema de "marcat CE"

A continuació es detalla el procediment a realitzar pel Control de recepció dels materials de construcció als que no els hi és exigible el sistema de marcat CE (tant per no existir encara UNE-ENo Guia DITE per aquest producte com, existint aquestes, per estar dins del termini de coexistència).

En aquest cas, el Control de recepció ha de fer-se d'acord amb l'exposat en l'Article 9 del RD1630/92, podent-se presentar tres casos en funció del país de procedència del producte:

1. Productes nacionals.
2. Productes d'altre estat de la Unió Europea.
3. Productes extracomunitaris.

Productes nacionals

D'acord amb l'Art.9.1 del RD 1630/92, aquests han de satisfer les vigents disposicions nacionals. El compliment de les especificacions tècniques contingudes en elles es pot comprovar mitjançant:

1. La recopilació de les normes tècniques (UNE fonamentalment) que s'estableixen com obligatòries en els Reglaments, Normes Bàsiques, Plecs, Instruccions, Ordres d'homologació, etc., emeses principalment pels Ministeris de Foment i de Ciència i Tecnologia.
2. L'acreditació del seu compliment exigint la documentació que pugui garantir la seva observància.
3. Donar l'ordre de realització dels assaigs i proves precises en cas que la documentació aportada no hagi estat facilitada o no existeixi.

A més a més, s'han de tenir en compte les especificacions tècniques de caràcter contractual que es defineixin en els plecs de prescripcions tècniques del projecte en qüestió.

Productes que provenen d'un país comunitari

En aquest cas, l'Art.9.2 del RD 1630/92 estableix que els productes (a petició expressa i individualitzada) seran considerats per la Administració de l'Estat conformes amb les disposicions espanyoles vigents si:

- Han superat els assaigs i les inspeccions efectuades d'acord amb els mètodes en vigor a Espanya.
- Ho han fet amb mètodes reconeguts com equivalents a Espanya, efectuats per un organisme autoritzat en l'Estat membre en el que s'hagin fabricat i que hagi estat comunicat per aquest d'acord als procediments establerts en la Directiva de Productes de la Construcció.

Aquest reconeixement de l'Administració de l'Estat es fa a través de la Direcció General competent mitjançant l'emissió, per a cada producte, del corresponent document, que serà publicat al BOE. No s'ha d'acceptar el producte si no compleix aquest requisit i es pot remetre el producte al procediment descrit en el punt 1.

Productes que provenen de un país extracomunitari

L'Art.9.3 del RD 1630/92 estableix que aquests productes podran importar-se, comercialitzar-se i utilitzar-se dins el territori espanyol si satisfan les disposicions nacionals, fins que les especificacions tècniques europees corresponents disposis un altre cosa; és a dir, el procediment analitzat en el punt 1.

18.3.2. Documents acreditatius

Es relacionen a continuació els possibles documents acreditatius (i les seves característiques més notables) que es poden rebre al sol·licitar l'acreditació del compliment de les especificacions tècniques del producte en qüestió.

La validesa, la idoneïtat i l'ordre de prelación d'aquests documents estarà detallada en les fitxes específiques de cada producte.

Marca / Certificat de conformitat a Norma:

- És un document expedit per un organisme de certificació acreditat per l'Empresa Nacional d'Acreditació (ENAC) que afirma que el producte satisfà una(es) determinada(es) Norma(es) que li són d'aplicació.
- Aquest document presenta grans garanties, ja que la certificació s'efectua mitjançant un procés de concessió i altre de seguiment (en els que s'inclouen assaigs del producte en fàbrica i en el mercat) a través dels Comitès Tècnics de Certificació (CTC) del corresponent organisme de certificació (AENOR, ECA, LGAI...)
- Tant els certificats de producte, com els de concessió del dret a l'ús de la marca tenen una data de concessió i una data de validesa que ha de ser comprovada.

Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT):

- Els productes no tradicionals o innovadors (pels que no existeix Norma) poden ser acreditats per aquest tipus de document, on la seva concessió es basa en el comportament favorable del producte per la utilització prevista en front als requisits essencials descrivint-se, no només les condicions del material, sinó les de posada en obra i conservació.
- Com en el cas anterior, aquest tipus de document és un bon aval de les característiques tècniques del producte.
- A Espanya, l'únic organisme autoritzat per la concessió de DIT, es el "Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja" (IETcc) havent-se de, com en el cas anterior, comprovar la data de validesa del DIT.

Certificació de Conformitat amb els Requisits Reglamentaris (CCRR)

- Document (que substitueix als antics certificats d'homologació de producte i de tipus) emès pel Ministeri de Ciència i Tecnologia o un organisme de Control, i

publicat en el BOE, en el que es certifica que el producte compleix amb les especificacions tècniques de caràcter obligatori contingudes en les disposicions corresponents.

- En molts productes afectats per aquests requisits d'homologació, s'ha regulat, mitjançant Ordre Ministerial, que la marca o certificat de conformitat AENOR equival al CCRR.

Autoritzacions d'ús dels forjats:

- Són obligatòries pels fabricants que pretenguin industrialitzar forjats unidireccionals de formigó armat o presentat, i biguetes o elements resistent armats o pretensats de formigó, o de ceràmica i formigó que s'utilitzin per la fabricació d'elements resistent per a pisos i cobertes per la edificació.
- Són concedides per la "Dirección General de Arquitectura i Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda", mitjançant Ordre Ministerial publicada en el BOE.
- El termini de validesa de la autorització d'ús és de cinc anys prorrogables per terminis iguals a sol·licitud del peticionari.

Segell INCE

- És un distintiu de qualitat voluntari concedit per la DGAPV del "Ministerio de la Vivienda", mitjançant Ordre Ministerial, que no suposa, per sí mateix, l'acreditació de les especificacions tècniques exigibles.
- Significa el reconeixement, exprés i periòdicament comprovat, que el producte compleix les corresponents disposicions reguladores de concessió del Segell INCE relatives a la matèria primera de fabricació, els mitjans de fabricació i el Control així com la qualitat estadística de la producció.
- La seva validesa té una vigència d'un any natural, prorrogable per terminis iguals, tantes vegades com ho sol·liciti el peticionari, podent-se cancel·lar el dret de l'ús del Segell INCE quan es comprovi l'incompliment de les condicions que, en el seu cas, van servir per a la seva concessió.

Segell INCE / Marca AENOR

- És un distintiu creat per integrar en la estructura de certificació d'AENOR aquells productes que ostentaven el Segell INCE i que, a més a més, són objecte de Norma UNE.
- Ambdós distintius es concedeixen per l'organisme competent, òrgan gestor o CTC d'AENOR (entitats que tenen la mateixa composició, reunions comunes i mateix contingut en els seus reglaments tècnics per a la concessió i enretirada).
- Als efectes de Control de recepció d'aquest distintiu és equivalent a la Marca / Certificat de conformitat a Norma.

Certificats d'assaig

- Són documents, emesos per un Laboratori d'Assaig, en el què es certifica que una mostra determinada d'un producte satisfà unes especificacions tècniques.

Aquest document no és, per tant, indicatiu referent a la qualitat posterior del producte ja que la producció total no es controla i, per tant, cal mostrar-se cautelós en front a la seva admissió.

- En primer lloc, cal tenir present l'Article 14.3.b de la LOE, que estableix que aquests Laboratoris han de justificar la seva capacitat amb la corresponent acreditació oficial atorgada per la Comunitat Autònoma corresponent. Aquesta acreditació és requisit imprescindible per que els assaigs i proves que es redactin siguin vàlids, en el cas que la normativa corresponent exigeixi que es tracti de laboratoris acreditats.
- En la resta dels casos, en què la normativa d'aplicació no exigeixi l'acreditació oficial del laboratori, l'acceptació de la capacitat del laboratori resta al judici del tècnic, recordant que pot servir de referència la relació d'aquests i les seves àrees d'acreditació que elabora i comprova ENAC
- En tot cas, per a procedir a l'acceptació o rebuig del producte, s'haurà de comprovar que les especificacions tècniques detallades en el certificat d'assaig aportat són les exigides per les disposicions vigents i que s'acredita el seu compliment.
- Per últim, es recomana exigir el lliurament d'un certificat del subministrador assegurant que el material lliurat es correspon amb el del certificat aportat.

Certificat del fabricant

- Certificat del propi fabricant on aquest manifesta que el seu producte compleix una sèrie d'especificacions tècniques.
- Aquests certificats poden estar acompanyats amb un certificat d'assaig dels descrits en l'apartat anterior; en aquest cas seran vàlides les citades recomanacions.
- Aquest tipus de documents no tenen gran validesa real però poden tenir-la a efectes de responsabilitat legal si, posteriorment, apareix qualsevol problema.

Altres distintius i marques de qualitat voluntaris

- Existeixen diversos distintius i marques de qualitat voluntaris, promoguts per organismes públics o privats, que (com el segell INCE) no suposen, per si mateixos, l'acreditació de les especificacions tècniques obligatòries.
- Entre els de caràcter públic es troben els promoguts pel Ministeri de Foment (regulats per la OM 12/12/1977) entre els que es troben, per exemple, el Segell de conformitat CIETAN per biguetes de formigó, la Marca de qualitat EWAA EURAS per pel·lícula anòdica sobre alumini i la Marca de qualitat QUALICOAT per revestiment d'alumini.
- Entre els promoguts per organismes privats es troben diversos tipus de marques com, per exemple les marques CEN, KEIMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

Informació suplementària

- La relació i àrees dels Organismes de Certificació i Laboratoris d'Assaig acreditats per la Empresa Nacional d'Acreditació (ENAC) es poden consultar en la pàgina WEB: www.enac.es.

- Les característiques dels DIT i el llistat de productes que posseeixin els citats documents, concedits per l'IETcc, es poden consultar en la següent pàgina web: www.ietcc.csic.es/apoio.html
- Els segell i concessions vigents (INCE, INCE/AENOR.....) poden consultar-se en www.miviv.es, en "Normativa".
- La relació de productes certificats pels diferents organismes de certificació poden trobar-se en les eves pàgines web www.aenor.es , www.lgai.es, etc.

18.3.3. Materials de construcció

Ram de paleta

Cales per a la construcció

Obligatorietat del marcat CE per a aquests productes (UNE-EN 459-1), aprovada per Resolució de 3 d'octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Panells de guix

Obligatorietat del marcat CE pels productes relacionats, aprovada per Resolució de 6 de maig de 2002 (BOE 30/05/2002) i Resolució de 9 de Novembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Panells de guix. UNE-EN 12859.
- Adhesius a base de guix per a Panells de guix. UNE-EN 12860.

Especificacions d'elements auxiliars per a fàbriques d'obra

Obligatorietat del marcat CE per a aquests productes aprovada per Resolució de 28 de juny de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirants, fleixos de tensió, abraçadores i escaires. UNE-EN 845-1.
- Llindes. UNE-EN 845-2.
- Reforç de junt horitzontal de malla d'acer. UNE- EN 845-3.

Especificacions per a morters de ram de paleta

Obligatorietat del marcat CE per a aquests productes aprovada per Resolució de 28 de juny de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morters per a arrebossats i lliscats. UNE-EN 998-1.
- Morters per a ram de paleta. UNE-EN 998-2.

Instal·lacions elèctriques

Obligatorietat del marcat CE per a aquests productes aprovada per Resolució de 10 d'octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) i ampliada per Resolució de 28 de juny de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acer. UNE-EN 40- 5.

- Alumini. UNE-EN 40-6
- Barreja de polímers compostos reforçats amb fibra. UNE-EN 40-7

18.4. Elements Constructius

18.4.1. Instal·lacions

Instal·lacions d'electricitat

Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT

Aprovat per Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost. (BOE 18/09/2002)

- a. Fase de projecte
 - ITC-BT-04. Documentació i Posada en servei de les instal·lacions
 - Projecte
 - Memòria Tècnica de Disseny (MTD)
- b. Fase de Recepció de equips i materials
 - Article 6. Equips i materials
 - ITC-BT-06. Materials. Xarxes aèries per a distribució en baixa tensió
 - ITC-BT-07. Cables. Xarxes soterrades per a distribució en baixa tensió
- c. Fase de Recepció de les instal·lacions
 - Article 18. Execució i Posada en servei de les instal·lacions
 - ITC-BT-04. Documentació i posada en servei de les instal·lacions
 - ITC-BT-05. Verificacions i inspeccions

18.5. Pressupost del control de qualitat

S'estima un pressupost per als treballs relacionats amb el control de qualitat de les actuacions, materials i equip d'aquesta obra d'un 1% del pressupost d'aquesta.

El cost del control de qualitat es considera inclòs a les despeses generals de l'obra (13%), i per tant, es considera abonat amb la certificació de cadascuna de les partides d'obra, no representant una partida certificable individualment amb entitat pròpia.

19. Gestió de residus

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,

REAL DECRETO 105/2008, Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc
DECRET 89/2010, Regulador de la producció i gestió de residus de la construcció, i enderroc

tipus
quantitats
codificació

DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DEL PARC CIENTÍFIC DE BARCELONA		
Situació:	CARRER DE BALDIRI REIXAC, 4-12 I 15.		
Municipi:	BARCELONA (08028)	Comarca:	BARCELONÈS

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

Codificació residus LER	Pes	Volum
Ordre MAM/304/2002		
grava i sorra compacta	0,00	0,00
grava i sorra solta	0,00	0,00
argiles	0,00	0,00
terra vegetal	0,00	0,00
pedraplè	0,00	0,00
terres contaminades 170503	0,00	0,00
altres	0,00	0,00
totals d'excavació	0,00 t	0,00 m³

Destí de les terres i materials d'excavació

Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	no es considera residu		és residu	
	reutilització		abocador	
	mateixa obra	altra obra		
	no	no	si	

Residus d'enderroc

Codificació residus LER	Pes/m² (tones/m²)	Pes (tones)	Volum aparent/m² (m³/m²)	Volum aparent (m³)
Ordre MAM/304/2002				
obra de fàbrica 170102	0,542	0,004	0,512	0,002
formigó 170101	0,084	0,060	0,062	0,024
petris 170107	0,052	0,000	0,082	0,000
metalls 170407	0,004	0,000	0,001	0,000
fustes 170201	0,023	0,000	0,066	0,000
vidre 170202	0,001	0,000	0,004	0,000
plàstics 170203	0,004	0,000	0,004	0,000
guixos 170802	0,027	0,000	0,004	0,000
betums 170302	0,009	0,000	0,001	0,000
fibrociment 170605	0,010	0,000	0,018	0,000
.....	-	0,000	-	0,000
els materials de la instal·lació fotovoltaica	0,500	0,200	0,100	2,000
.....	0,000	0,000	0,000	0,000
totals d'enderroc	0,7556	0,26 t	0,8544	2,03 m³

Residus de construcció

Codificació res	Pes/m² (tones/m²)	Pes (tones)	Volum aparent/m² (m³/m²)	Volum aparent (m³)
Ordre MAM/304/2				
sobrants d'execució	0,0500	0,0000	0,0896	0,0000
obra de fàbrica 170102	0,0150	0,0000	0,0407	0,0000
formigó 170101	0,0320	0,0000	0,0261	0,0000
petris 170107	0,0020	0,0000	0,0118	0,0000
guixos 170802	0,0039	0,0000	0,0097	0,0000
altres	0,0010	0,0000	0,0013	0,0000
embalatges	0,0380	0,0000	0,0285	0,0000
fustes 170201	0,0285	0,0000	0,0045	0,0000
plàstics 170203	0,0061	0,0000	0,0104	0,0000
paper i cartró 170904	0,0030	0,0000	0,0119	0,0000
metalls 170407	0,0004	0,0000	0,0018	0,0000
totals de construcció	0,00 t	0,00 m³		

INVENTARI DE RESIDUS PERILLOSO.

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus

Materials de construcció que contenen amiant	-	altres	especificar	-
Residus que contenen hidrocarburs	-		especificar	-
Residus que contenen PCB	-		especificar	-
Terres contaminades	-		especificar	-

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,

minimització
gestió dins obra

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han prè les següents mesures per tal de minimitzar els residus		
1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren		si
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.		si
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres		-
4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus		-
5.-		-
6.-		-
OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents		
1.- Emmagatzematge adient de materials i productes		si
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització		si
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures		si
4.-		-
5.-		-
6.-		-
ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES		
fusta en bigues reutilitzables	0,00 t	0,00 m³
fusta en llates, tarimes, parquet reutilitzables o reciclables	0,00 t	0,00 m³
acer en perfils reutilitzables	0,00 t	0,00 m³
altres :	0,00 t	0,00 m³
Total d'elements reutilitzables	0,00 t	0,00 m³

GESTIÓ (obra)

Terres				
Excavació / Mov. terres	Volum m³ (+20%)	reutilització		Terres per a l'abocador (m³)
		a la mateixa obra	a altra autoritzada	
terra vegetal	0	0,00	0,00	0,00
graves/ sorres/ pearapie	0	0,00	0,00	0,00
argiles	0	0,00	0,00	0,00
altres	0	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0			0,00
Total	0	0,00	0,00	0,00

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions següents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats de ...

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	0,06	no	inert
Maons, teules i ceràmics	40	0,00	no	inert
Metalls	2	0,00	no	no especial
Fusta	1	0,00	no	no especial
Vidres	1	0,00	no	no especial
Plàstics	0,50	0,00	no	no especial
Paper i cartró	0,50	0,00	no	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

* Dins els residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc... i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser difícilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destrua i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

	R.D. 105/2008	projecte*
Inerts	Contenedor per Formigó	no
	Contenedor per Ceràmics (maons, teules...)	no
No especials	Contenedor per Metalls	no
	Contenedor per Fustes	no
	Contenedor per Plàstics	no
	Contenedor per Vidre	no
	Contenedor per Paper i cartró	no
	Contenedor per Guixos i altres no especials	no
Especials	Perillousos (un contenidor per cada tipus de residu esp	si

* A la cel·la **projecte** apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la possibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però **en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.**

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,

gestió fora obra
pressupost

GESTIÓ (fora obra) els residus es gestionaran fora d'obra a:

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat	si		
Instal·lacions de reciclatge i/o valorització	si		
Dipòsit autoritzat de terres, enderroc i runes de la construcció	si		
Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu (decret 161/2001)			
tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
Reciclatge de paper i cartró	FEMAREC, S.C.C.L.	C/ Torrent Estadella, 46. 08030, Barcelona	E-1818.19
Reciclatge de plàstics	FEMAREC, S.C.C.L.	C/ Torrent Estadella, 46. 08030, Barcelona	E-1818.19

PRESSUPOST

S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu :	Costos*	
Les previsions de separació de l'apartat de gestió i :	Classificació a obra: entre 12-16 €/m³	12,00
Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35%	Transport: entre 5-8 €/m³ (mínim 100 €)	5,00
La distància mitjana al abocador : 15 Km	Abocador: runa neta (separada): entre 4-10 €/m³	4,00
Els residus especials i peril·losos en bidons de 200 l.	Abocador: runa bruta (barrejat): entre 15-25 €/m³	15,00
Contenidors de 5 m³ per cada tipus de residu	Especials*: num. transports a 200 €/ transport	0
Lloguer de contenidors inclòs en el preu	Gestor terres: entre 5-15 €/m³	5,00
La gestió de terres inclou la seva caracterització***	Gestor terres contaminades: entre 70-90 €/m³	70,00

* Els preus recollits per l'OCT s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009)

** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de nombre de transports per la seva correcta gestió

*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitud quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1.000 euros)

RESIDU	Volum	Classificació	Transport	Valoritzador / Abocador
Excavació	m³ (+20%)	12,00 €/m³	5,00 €/m³	5,00 €/m³ 70,00 €/m³
Terres	0,00	-	-	0,00
Terres contaminades	0,00	-	-	0,00

Construcció	m³ (+35%)	runa neta	runa bruta
		4,00 €/m³	15,00 €/m³
Formigó	0,03	-	0,49
Maons i ceràmics	0,00	-	0,04
Petris barrejats	0,00	-	0,00

Metalls	0,00	-	-	-	0,00
Fusta	0,00	-	-	-	0,00
Vidres	0,00	-	-	-	0,00
Plàstics	0,00	-	-	-	0,00
Paper i cartró	0,00	-	-	-	0,00
Guixos i no especials	0,00	-	-	-	0,00

Altres	2,70	32,40	13,50	-	40,50
Perillous Especials	0,00	0,00			0,00

	32,40	100,00	0,00	41,03
--	-------	--------	------	-------

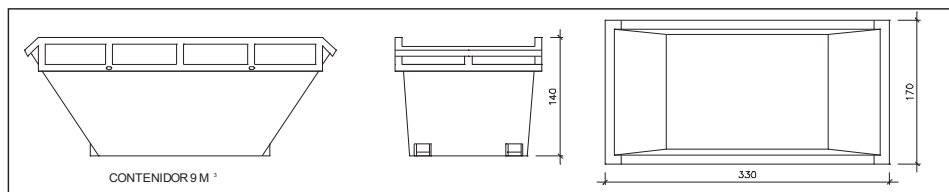
Elements Auxiliars	
Casetes d'emmagatzematge	0,00
Compactadores	0,00
Matxucadora de petris	0,00
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc.)	0,00
	0,00
	0,00

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 173,43 €

El volum dels residus és de : 2,03 m³

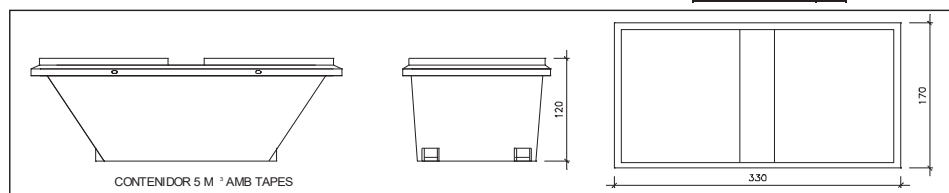
El pressupost de la gestió de residus és de : 0,00 euros

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL·LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



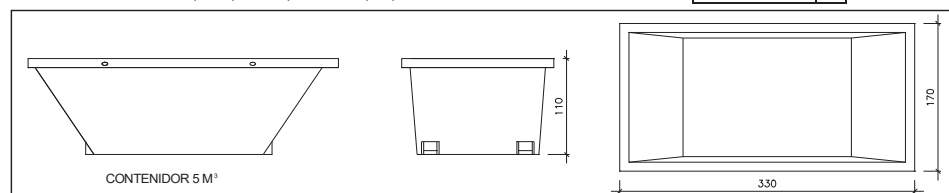
Contenidor 9 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fust

unitats



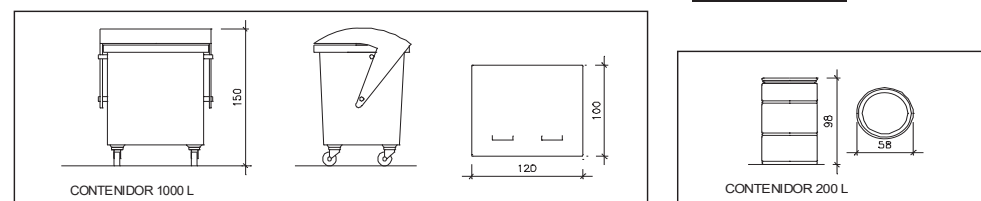
Contenidor 5 m³. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats



Contenidor 5 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats



Contenidor 1000 L. Apte per a paper i cartró, plàstics

unitats

Bidó 200 L. Apte per a residus especials

unitats

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	-
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	-
	-
	-

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,

fiança

FIANÇA

FIANÇA MUNICIPAL SEGONS DECRET 161/2001

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul de la fiança, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

Previsió inicial de l'Estudi	Percentatge de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones) 0,00 T		0,00 T
Total construcció i enderroc (tones) 0,26 T	10,00 %	0,24 T

Si per les previsions del Pla de gestió de residus (que ha d'elaborar el contractista), es modifiquen les previsions de generació de residus, per causa de modificació dels procediments de treball o en l'execució de les obres, aquest document s'actualitzarà i les noves dades es faran arribar a :

L'Ajuntament d'/de BARCELONA (08028)

Càlcul de la fiança			
Residus d'excavació *	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció i enderroc *	0 T	11 euros/T	0,00 euros
PES TOTAL DELS RESIDUS		0,0 Tones	
		Total fiança **	150,00 euros

* Travassar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previsió final de L'Estudi (apartat superior)

** Fiança mínima 150€

20. Estudi de seguretat i salut

Dades de l'obra

Tipus d'obra:	Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona
Emplaçament:	Carrer de Baldori Reixac, 4-12 i 15. 08028, Barcelona (Barcelona)
Superfície d'actuació:	2.368,39 m ²
Promotors:	Universitat de Barcelona
Enginyer autor del Projecte d'Execució:	ALEIX RIFÀ BELTRAN
Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut:	ALEIX RIFÀ BELTRAN

Dades tècniques de l'emplaçament

Topografia:	No és de l'interès ni àmbit del projecte
Característiques del terreny: resistència cohesió, nivell freàtic	No és de l'interès ni àmbit del projecte.
Condicions físiques i d'ús dels edificis de l'entorn	Edifici públic.
Instal·lacions de serveis públics, tant vistes com soterrades:	No és de l'interès ni àmbit del projecte.
Ubicació de vials: (amplada, nombre, densitat de circulació) i amplada de voreres	No és de l'interès ni àmbit del projecte, actuació a l'interior de la parcel·la

COMPLIMENT DEL RD 1627/97 SOBRE "DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ"

20.1. Introducció

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsible treballs de manteniment posteriors.

Permet donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament i d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 pel qual s'estableixen les "disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció".

En base a l'art. 7è d'aquest Reial Decret, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessari, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Cal recordar l'obligatorietat de que a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla de S i S. Les anotacions fetes al Llibre d'Incidències hauran de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores, quan es produeixin repeticions de la incidència.

Segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sots-contractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut, s'haurà de fer prèviament a l'inici d'obra i la presentaran únicament els empresaris que tinguin la consideració de contractistes.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sots-contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sots-contractistes (art. 11è).

20.2. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

En base als principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 de "prevenció de riscos laborals", l'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar riscos.
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- Combatre els riscos a l'origen.
- Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu, i reduir els efectes del mateix a la salut.
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització i les condicions del treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual.

- Donar les degudes instruccions als treballadors.
- En conseqüència i per tal de donar compliment a aquests principis generals, tal i com estableix l'article 10 del RD 1627/1997, durant l'execució de l'obra es vetllarà per:
- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.
- La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.
- La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms.
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra.

L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació i formació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador. Cal tenir en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan els riscos que generin siguin substancialment menors dels que es volen reduir i no existeixin alternatives preventives més segures.

Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir, com a àmbit de cobertura, la previsió de riscos derivats del treball de l'empresa respecte dels seus treballadors, dels treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i de les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

En compliment del deure de protecció dels treballadors, l'empresari garantirà que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica que sigui suficient i adequada en matèria preventiva. Aquesta formació cal centrar-la en el lloc de treball o funció concreta que dugui a terme el treballador, i per tant, l'obliga a complir les mesures de prevenció adoptades.

En funció de la formació rebuda, i seguint la informació i instruccions del contractista, els treballadors han de:

- Fer servir adequadament les màquines, aparells, eines, equips de transport i tots els mitjans amb els que desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar adequadament els mitjans i equips de protecció facilitats per el contractista.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin als mitjans o als llocs de treball.
- Informar d'immediat al seu cap superior i als treballadors designats per realitzar activitats de prevenció i protecció de qualsevol situació que, al seu entendre, porti un risc per la seguretat i salut dels treballadors.
- Cooperar amb el contractista per que pugui garantir unes condicions de treball segures i que no comportin riscos per la seguretat i salut dels treballadors.

20.3. Identificació dels riscos

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del RD 1627/1997, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a altres feines.

Treballs previs

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...).
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de materials.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

Ram de paleta

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...).
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.

- Ambient excessivament sorollós.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de material.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

Coberta

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...).
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Caigudes de pals i antenes.
- Bolcada de piles de material.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

Revestiments i acabats

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de material.

- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).
- Riscos derivats per repassos d'obra realitzats amb equips i proteccions inadequades.

Instal·lacions

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...).
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Sobre-esforços per postures incorrectes.
- Caigudes de pals i antenes.
- Riscos derivats per repassos d'obra realitzats amb equips i proteccions inadequades.

20.4. Relació de treballs més habituals que representen riscos especials i que comporten l'adopció de mesures de prevenció i protecció específiques i particulars durant l'execució de l'obra

(Annex II del RD 1627/1997))

- Treballs amb riscos especialment greus de quedar soterrat, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades.
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis.
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit.

- Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

20.5. Mesures de prevenció i protecció

- Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives en front de les individuals.
- S'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball.
- Els medis de protecció, tant col·lectiva com individual, hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.
- Així mateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte per als previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, substitució, etc.).

Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.
- Senyalització de les zones de perill.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Limitar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents.
- Mantenir les instal·lacions amb les seves proteccions aïllants operatives.
- Fonamentar correctament la maquinària d'obra.
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra.
- Establir un sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat.
- Comprovar l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements existents (subsòl, edificacions veïnes).
- Comprovació dels estintolaments, de les condicions dels estrebats i de les pantalles de protecció de les rases.
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Diferenciació de les mesures de protecció contra caiguda utilitzades en funció de si es protegeixen les persones, o als operaris i tercers de la caiguda d'objectes i materials.

- Col·locació de xarxes en forats horitzontals.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades.
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides homologades.
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes.
- Instal·lació de serveis sanitaris.

Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules.
- Utilització de calçat de seguretat.
- Utilització de casc homologat.
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció o de protecció col·lectiva, caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria. L'accés a les zones descrites i als equips només està autoritzat als operaris amb formació i capacitat suficient.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades.
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos.
- Utilització de mandils.
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància duta a terme per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire.

Mesures de protecció a tercers

- Previsió de la tanca, la senyalització i l'enllumenat de l'obra en funció del lloc on està situada l'obra (entorn urbà, urbanització, camp obert). En cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un sistema de protecció pel pas de vianants i / o vehicles. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin accedir a la mateixa.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Immobilització de maquinaria rodada mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució i preventives a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).

20.6. Primers auxilis

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent. S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

20.7. Normativa aplicable

La documentació de l'Estudi Bàsic de seguretat va acompanyada d'un llistat de normativa de seguretat que segueix a continuació.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN TEMPORALES O MÓVILES	Directiva 92/57/CEE 24 Junio (DOCE: 26/08/92)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 1627/1997. 24 octubre (BOE 25/10/97) Transposición de la Directiva 92/57/CEE
LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 31/1995. 8 noviembre (BOE: 10/11/95)
REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 54/2003. 12 diciembre (BOE 13/12/2003)
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN	RD 39/1997, 17 de enero (BOE: 31/01/97) i les seves modificacions
MODIFICACIÓN RD 39/1997; RD 1109/2007, Y EL RD 1627/1997	RD 337/2010 (BOE 23/3/2010)
REQUISITOS Y DATOS QUE DEBEN REUNIR LAS COMUNICACIONES DE APERTURA O DE REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Orden TIN/1071/2010 (BOE 1/5/2010)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA	RD 2177/2004, de 12 de noviembre (BOE: 13/11/2004)
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN, DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	RD 485/1997. 14 abril (BOE: 23/04/1997)

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	RD 486/1997, 14 de abril (BOE: 23/04/1997)
En el capítol 1 exclou les obres de construcció, però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo" (O. 09/03/1971)	
LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	LEY 32/2006 (BOE 19/10/2006)
MODIFICACION DEL RD 39/1997, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y EL RD 1627/97, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 604 / 2006 (BOE 29/05/2006)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD I SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO	RD 396/2006 (BOE 11/04/2006)
PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN AL RUIDO	RD 286/2006 (BOE: 11/03/2006)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSO LUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES	RD 487/1997 (BOE 23/04/1997)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	RD 488/1997. (BOE: 23/04/97)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 664/1997. (BOE: 24/05/97)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO	RD 665/1997 (BOE: 24/05/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD, RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	RD 773/1997. (BOE: 12/06/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	RD 1215/1997. (BOE: 07/08/97)

PROTECCIÓN CONTRA RIESGO ELÉCTRICO	RD 614/2001 (BOE: 21/06/01)
PROTECCION DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION A AGENTES QUIMICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 374/2001 (BOE: 01/05/2001). mods posteriors (30/05/2001)
REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52) i les seves modificacions posteriors
DISTÀNCIES REGLAMENTÀRIES D'OBRES I CONSTRUCCIONS A LINIES ELÈCTRIQUES	R. 04/11/1988 (DOGC 1075, 30/11/1988)
ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA	O. de 28 de agosto de 1970. ART. 1º A 4º, 183º A 291º Y ANEXOS I Y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70) correcció d'errades: BOE: 17/10/70
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍAS FUERA DE POBLADO	O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87)
INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM 2 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN REFERENTE A GRÚAS-TORRE DESMONTABLES PARA OBRAS.	RD 836/2003. 27 juny, (BOE: 17/07/03). vigent a partir del 17 d'octubre de 2003. (deroga la O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88) i la modificació: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90))
ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	O. de 9 de marzo DE 1971 (BOE: 16 I 17/03/71) correcció d'errades (BOE: 06/04/71) modificació: (BOE: 02/11/89) derogats alguns capítols per: LEY 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 I RD 1215/1997
S'APROVA EL MODEL DE LLIBRE D'INCIDÈNCIES EN OBRES DE CONSTRUCCIÓ	O. de 12 de gener de 1998 (DOGC: 27/01/98)

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

CASCOS NO METALICOS	R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1
PROTECTORES AUDITIVOS	(BOE: 01/09/75): N.R. MT-2
PANTALLAS PARA SOLDADORES	(BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: modificació: BOE: 24/10/75
GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD	(BOE: 03/09/75): N.R. MT-4 modificació: BOE: 25/10/75
BANQUETAS AISLANTES DE MANIOBRAS	(BOE: 05/09/75): N.R. MT-6 modificació: BOE: 28/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS. NORMAS COMUNES Y ADAPTADORES FACIALES	(BOE: 06/09/75): N.R. MT-7 modificació: BOE: 29/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS MECÁNICOS	(BOE: 08/09/75): N.R. MT-8 modificació: BOE: 30/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: MASCARILLAS AUTOFILTRANTES	(BOE: 09/09/75): N.R. MT-9 modificació: BOE: 31/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS QUÍMICOS Y MIXTOS CONTRA AMONÍACO	(BOE: 10/09/75): N.R. MT-10 modificació: BOE: 01/11/75

A Barcelona, març de 2024

ALEIX RIFÀ
BELTRAN /
num:15431

Firmado digitalmente por ALEIX RIFÀ BELTRAN /
num:15431
DN: C=ES, S=Catalunya, O=Col·legi d'Enginyers
Industrials de Catalunya / COEIC / 0016,
OU=Col·legiat, T=Enginyer Industrial, SN=RIFÀ
BELTRAN, G=ALEIX,
SERIALNUMBER=53123389J, CN=ALEIX RIFÀ
BELTRAN / num:15431, E=aleix@rifaaenginyers.com
Razón: Soy el autor de este documento
Ubicación: la ubicación de su firma aquí
Fecha: 2024.03.06 17:08:33+01'00'
Foxit PDF Editor Versión: 11.1.0

Aleix Rifà i Beltran
l'enginyer industrial
col·legiat 15431

21. Certificat de solidesa coberta

Na **AMAIA LÓPEZ PÉREZ**, arquitecte membre de l'Il·lustre Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya, amb número de col·legiada 38.218-3, en exercici lliure i legal de la professió, amb DNI número 53126989W i amb adreça professional a Granollers, al C/ Esteve Gilabert Bruniquer, 3,

CERTIFICO

A petició d'Aleix Rifà Beltran, enginyer, amb DNI 53123389J i adreça professional a C/ Buenos Aires, 62, de Caldes de Montbui (Barcelona), com a redactor del projecte d'instal·lació de captació fotovoltaica.

Que s'ha analitzat la proposta d'instal·lació fotovoltaica a realitzar a una coberta plana de l'edifici Clúster Oficines del Parc Científic de Barcelona, al c/ Baldiri Reixac, de Barcelona. Que es preveu una instal·lació fotovoltaica, uniformement repartida per coberta, sobre estructura lleugera i amb llasts, essent un total de 105 mòduls.

Que no es disposa de documentació de projecte de la construcció de l'edifici. Que es coneixen, però, les seves característiques estructurals. Es tracta d'un edifici de planta rectangular, amb forjats reticulars de formigó armat, sobre pilars de formigó de 50x50cm, amb llums d'entre 5 i 8m. Que es va dissenyar com edifici administratiu i per tant, es pot esbrinar el seu estat de càrregues original:

Pes propi:	460 kg/m ²
Càrrega permanent:	100 kg/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	100 kg/m ²
Sobrecàrrega de neu:	40 kg/m ²

Que, segons indicacions del projecte d'energia solar, s'instal·la un conjunt de mòduls fotovoltaics, sobre estructura metàl·lica llastada, uniformement repartits per la coberta. Les càrregues afegides per aquesta instal·lació a la coberta, per unitat de superfície son:

Pes propi estructura:	2.74 kg/m ²
Pes propi mòdul FV:	12 kg/m ²
Pes propi llasts:	20.08 kg/m ²

Això suposa un pes afegit per unitat de superfície de 34.82 kg/m², i un pes per mòdul de 87.70kg.

En base a l'estat de càrregues amb el que es va calcular l'estructura, podem afirmar que el forjat que és coberta està calculat per suportar una càrrega característica (sense aplicació de coeficients de seguretat) de 700 kg/m². En relació a aquest estat de càrregues original, l'increment de pes en 34.82 kg/m² suposa un increment d'un 5%. Es un increment molt per sota dels increments en consideració dels coeficients de seguretat.

Amb tot, es pot certificar que, en vista de l'estat de càrregues de la coberta, i les capacitats dels elements existents, aquestes càrregues afegides per la instal·lació fotovoltaica poden ser absorbides pels elements disposats a coberta.

Que per tant, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, es pot afirmar que la coberta existent i els seus elements, reuneix les condicions de solidesa i estabilitat necessàries i suficients per el fi a que es destina i per suportar la instal·lació del sistema de captació solar proposat.

Aquest és el certificat que emet la facultativa sotasignat segons el seu lleial saber i entendre, i conforme a la professió que exerceix.

Emès a Granollers, als efectes oportuns, en data de 5 de març de 2024.

**AMAIA
LOPEZ
PEREZ - DNI
53126989W**

Firmado digitalmente
por AMAIA LOPEZ PEREZ
- DNI 53126989W
Fecha: 2024.03.05
18:22:22 +01'00'

Amaia López Pérez,
Arquitecta

Na **AMAIA LÓPEZ PÉREZ**, arquitecte membre de l'Il·lustre Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya, amb número de col·legiada 38.218-3, en exercici lliure i legal de la professió, amb DNI número 53126989W i amb adreça professional a Granollers, al C/ Esteve Gilabert Bruniquer, 3,

CERTIFICO

A petició d'Aleix Rifà Beltran, enginyer, amb DNI 53123389J i adreça professional a C/ Buenos Aires, 62, de Caldes de Montbui (Barcelona), com a redactor del projecte d'instal·lació de captació fotovoltaica.

Que s'ha analitzat la proposta d'instal·lació fotovoltaica a realitzar a una coberta plana de l'edifici Hèlix del Parc Científic de Barcelona, al c/ Baldiri Reixac, de Barcelona. Que es preveu una instal·lació fotovoltaica, uniformement repartida per coberta, sobre estructura lleugera i amb llasts, essent un total de 166 mòduls.

Que s'ha pogut consultar la documentació de projecte de construcció de l'edifici. Que la coberta d'aquest és una coberta plana, sobre estructura de formigó prefabricat, amb plaques alveolars, amb forjat de 25+5cm de cantell cobrint una llum de 5m. Que s'ha consultat el plànol d'estructura i la coberta es va calcular en base al següent estat de càrregues:

Pes propi:	475 kg/m ²
Càrrega permanent:	100 kg/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	1000 kg/m ²
Sobrecàrrega de neu:	40 kg/m ²

Que, segons indicacions del projecte d'energia solar, s'instal·la un conjunt de mòduls fotovoltaics, sobre estructura metàl·lica llastada, uniformement repartits per la coberta. Les càrregues afegides per aquesta instal·lació a la coberta, per unitat de superfície son:

Pes propi estructura:	2.74 kg/m ²
Pes propi mòdul FV:	12 kg/m ²
Pes propi llasts:	20.08 kg/m ²

Això suposa un pes afegit per unitat de superfície de 34.82 kg/m², i un pes per mòdul de 87.70kg.

En base a l'estat de càrregues amb el que es va calcular l'estructura, si considerem l'adició de les càrregues del sistema fotovoltaic con a sobrecàrrega d'ús, veiem que els 34.82 kg/m2 son molt inferiors a la previsió de 1000 kg/m2. Que, observat l'estat actual de la coberta, aquesta sobrecàrrega d'ús de 1000 kg/m2 no està esgotada i que per tant, els 34.82 kg/m2 són admissibles dins les previsions de càlcul de l'estructura original. Que, en qualsevol cas, aquesta càrrega afegida suposa un 2% del total de càrregues previstes en projecte.

Amb tot, es pot certificar que, en vista de l'estat de càrregues de la coberta, i les capacitats dels elements existents, aquestes càrregues afegides per la instal·lació fotovoltaica poden ser absorbides pels elements disposats a coberta.

Que per tant, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, es pot afirmar que la coberta existent i els seus elements, reuneix les condicions de solidesa i estabilitat necessàries i suficients per el fi a que es destina i per suportar la instal·lació del sistema de captació solar proposat.

Aquest és el certificat que emet la facultativa sotasignat segons el seu lleial saber i entendre, i conforme a la professió que exerceix.

Emès a Granollers, als efectes oportuns, en data de 5 de març de 2024.

**AMAIA
LOPEZ
PEREZ - DNI
53126989W**

Firmado
digitalmente por
AMAIA LOPEZ
PEREZ - DNI
53126989W
Fecha: 2024.03.05
18:22:45 +01'00'

Amaia López Pérez,
Arquitecta

22. Declaració responsable consum > 80% producció

Edifici Cluster

Mes	Producció mensual ESTIMADA (kWh/mes)	Consum de xarxa (kWh)	límit 80% de prod. FV (kWh)
Gener	5.002,62	1.693.258,00	4.002,10
Febrer	5.901,63	1.576.489,00	4.721,30
Març	8.289,72	1.789.448,00	6.631,78
Abril	9.239,52	1.734.567,00	7.391,62
Maig	10.924,19	1.887.058,00	8.739,35
Juny	11.217,36	2.087.074,00	8.973,89
Juliol	11.373,16	2.363.685,00	9.098,53
Agost	10.362,88	2.263.328,00	8.290,30
Setembre	8.257,37	2.050.485,00	6.605,90
Octubre	6.476,23	2.022.657,00	5.180,98
Novembre	5.071,53	1.760.255,00	4.057,22
Desembre	4.649,66	1.657.136,00	3.719,73
ANUAL	96.765,87	22.885.440,00	77.412,70
condició consum >80% producció FV		SI	

Taula.4 Relació entre el consum i la producció segons RD 477/2021 edifici Cluster

Edifici Hèlix

Mes	Producció mensual ESTIMADA (kWh/mes)	Consum de xarxa (kWh)	límit 80% de prod. FV (kWh)
Gener	5.663,23	189.515,00	4.530,58
Febrer	7.006,12	175.644,00	5.604,89
Març	10.275,26	193.542,00	8.220,21
Abril	11.899,88	183.312,00	9.519,90
Maig	14.427,56	202.859,00	11.542,05
Juny	14.998,76	230.405,00	11.999,01
Juliol	15.164,60	262.436,00	12.131,68
Agost	13.524,68	253.924,00	10.819,75
Setembre	10.392,08	220.043,00	8.313,66
Octubre	7.850,86	219.722,00	6.280,69
Novembre	5.845,65	188.272,00	4.676,52
Desembre	5.215,48	177.179,00	4.172,38
ANUAL	122.264,16	2.496.853,00	97.811,33
condició consum >80% producció FV		SI	

Taula.4 Relació entre el consum i la producció segons RD 477/2021 edifici Hèlix

Aleix Rifà Beltran, enginyer industrial col·legiat nº 15431, amb NIF 53123389J, amb domicili al c/ Buenos Aires, 60 de Caldes de Montbui, Barcelona, declaro responsablement que:

- D'acord amb les dades de consums facilitades per mitjà de les factures de la companyia comercialitzadora elèctrica pel període representatiu dels últims 12 mesos, el consum elèctric dels equipaments és superior al 80% de la producció energètica fotovoltaica projectada en el present document.

Així en deixo constància, a Caldes de Montbui, a març de 2024

**ALEIX
RIFÀ
BELTRAN /
num:15431**

Firmado digitalmente por ALEIX RIFA
BELTRAN / num:15431
DN: C=ES, S=Catalunya, O=Col·legi
d'Enginyers Industrials de Catalunya /
COEIC / 0016, OU=Col·legiat,
T=Enginyer Industrial, SN=RIFA
BELTRAN, G=ALEIX,
SERIALNUMBER=S2123389J,
CN=ALEIX RIFA BELTRAN / num:
15431, E=aleix@rifaenginyers.com
Razón: Soy el autor de este documento
Ubicación: la ubicación de su firma aquí
Fecha: 2024.03.06 17:08:56+01'00'
Foxit PDF Editor Versión: 11.1.0

Aleix Rifà i Beltran
l'enginyer industrial
col·legiat 15431

PLÀNOLS

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona

Carrer de Baldori Reixac, 4-12 i 15.
08028, Barcelona (Barcelona)

Plànols

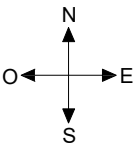
2024/03



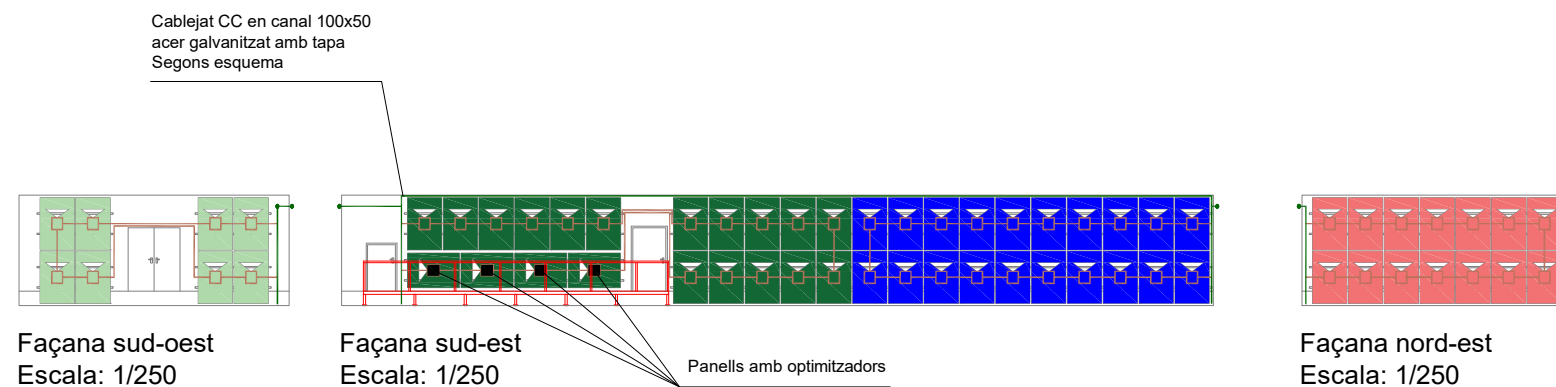
Situació
Escala: 1/100.000



Emplaçament
Escala: 1/1.000



Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona			
plànol	Situació i emplaçament		
titular	Universitat de Barcelona. Parc Científic de Barcelona		
situació	Carrer de Baldri Reixac, 4-12 i 15. 08028, Barcelona (Barcelona)		
data		arxiu	
Març de 2024		pFV_Parc Científic.dwg	
escales		plànol n°	
A3: s/e	A1: s/e	0	01



Distribució plaques					
string	Color	ud. plaques	orientació	azimut	inclinació
1		12	nord-est	-109º	10º
2		12	nord-est	-109º	10º
3		18	sud-est	-19º	10º
4		21	sud-est	-19º	10º
5		18	sud-est	-19º	10º
6		12	sud-oest	71º	10º
7		12	sud-oest	71º	10º
8		14	nord-est	-109º	90º
9		20	sud-est	-19º	90º
10		20	sud-est	-19º	90º
11		8	sud-oest	71º	90º

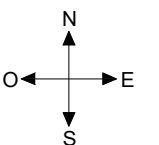
Dades captador fotovoltaic					
Potència màxima (W)	ud. Plaques	Eficiència (%)	Dimensions mm	Marca	Model
555	105	21,5	2278x1134x30	JA Solar	JAM72S30

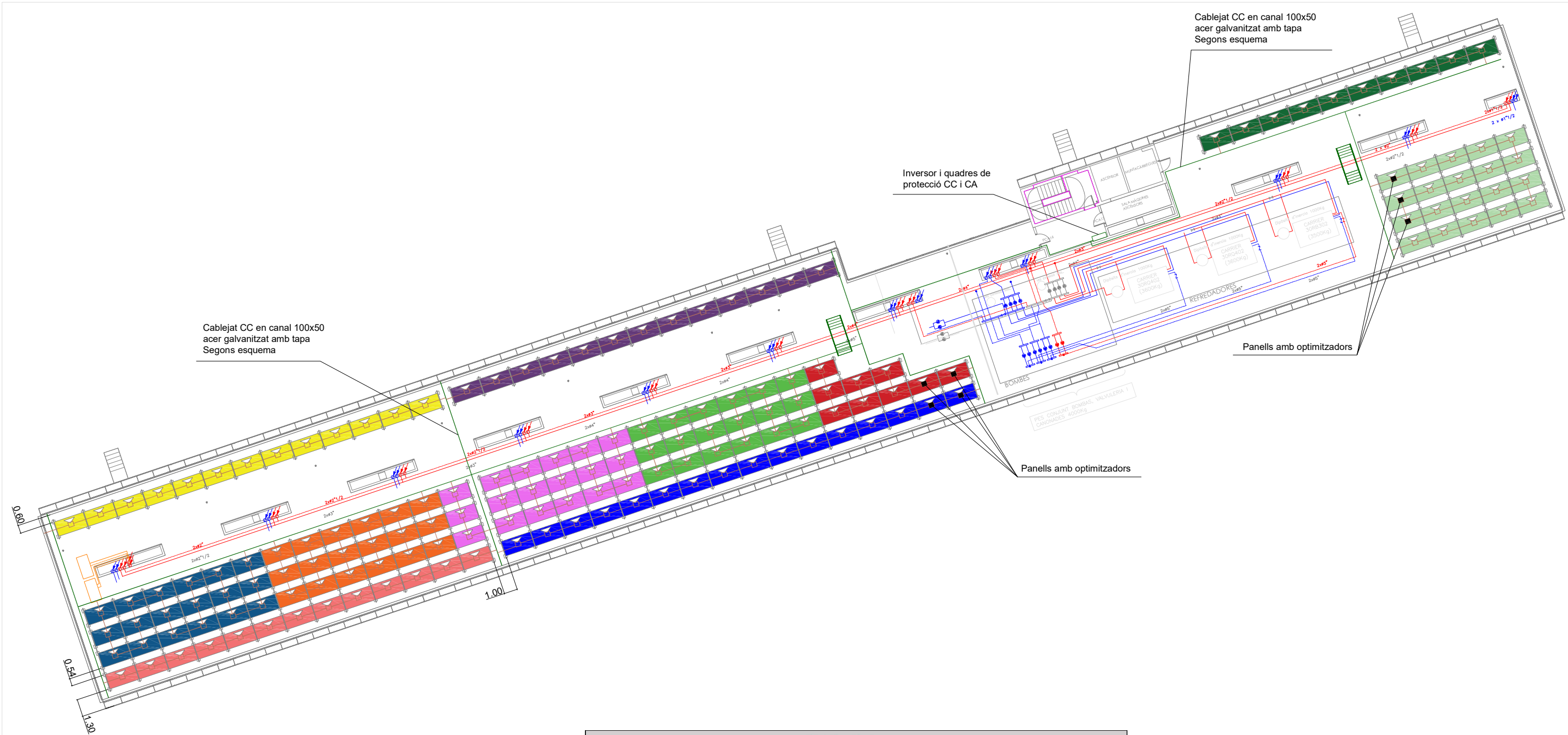
Dades captador fotovoltaic					
Potència màxima (W)	ud. Plaques	Eficiència (%)	Dimensions mm	Marca	Model
425	62	21,8	1722x1134x30	JA Solar	JAM54S30

Dades inversor						
Potència màxima sortida (W)	Unitats	Tensió (V)	Eficiència (%)	Dimensions mm	Marca	Model
60.000	1	400	98.6	1035x700x365	Huawei	SUN2000-100KTL-M1



INFORMACIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ FV CLUSTER	
INCLINACIÓ MÒDULS COBERTA:	10°
AZIMUT MÒDULS COBERTA:	-109° / -19° / 71°
MÒDUL FV COBERTA:	JASOLAR JAM72S30 o similar
POTÈNCIA MÒDUL FV COBERTA:	555 Wp
INCLINACIÓ MÒDULS FAÇANA:	90°
AZIMUT MÒDULS FAÇANA:	-109° / -19° / 71°
MÒDUL FV FAÇANA:	JASOLAR JAM54S30 o similar
POTÈNCIA MÒDUL FV FAÇANA:	425 Wp
QUANTITAT DE MÒDULS:	167 ut (105 + 62)
INVERSOR:	SUN2000-100KTL-M1 o similar
POTÈNCIA INVERSOR:	100 kW (limitat a 60 kW)
QUANTITAT INVERORS:	1





Distribució plaques						
string	Color	ud. plaques	Secció cable	orientació	azimut	inclinació
1		13	10 mm	sud-est	-19°	10°
2		13	6 mm	sud-est	-19°	10°
3		18	6 mm	sud-est	-19°	10°
4		18	6 mm	sud-est	-19°	10°
5		18	6 mm	sud-est	-19°	10°
6		18	6 mm	sud-est	-19°	10°
7		9	6 mm	sud-est	-19°	10°
8		13	10 mm	sud-est	-19°	10°
9		16	6 mm	sud-est	-19°	10°
10		10	6 mm	sud-est	-19°	10°
11		20	6 mm	sud-est	-19°	10°

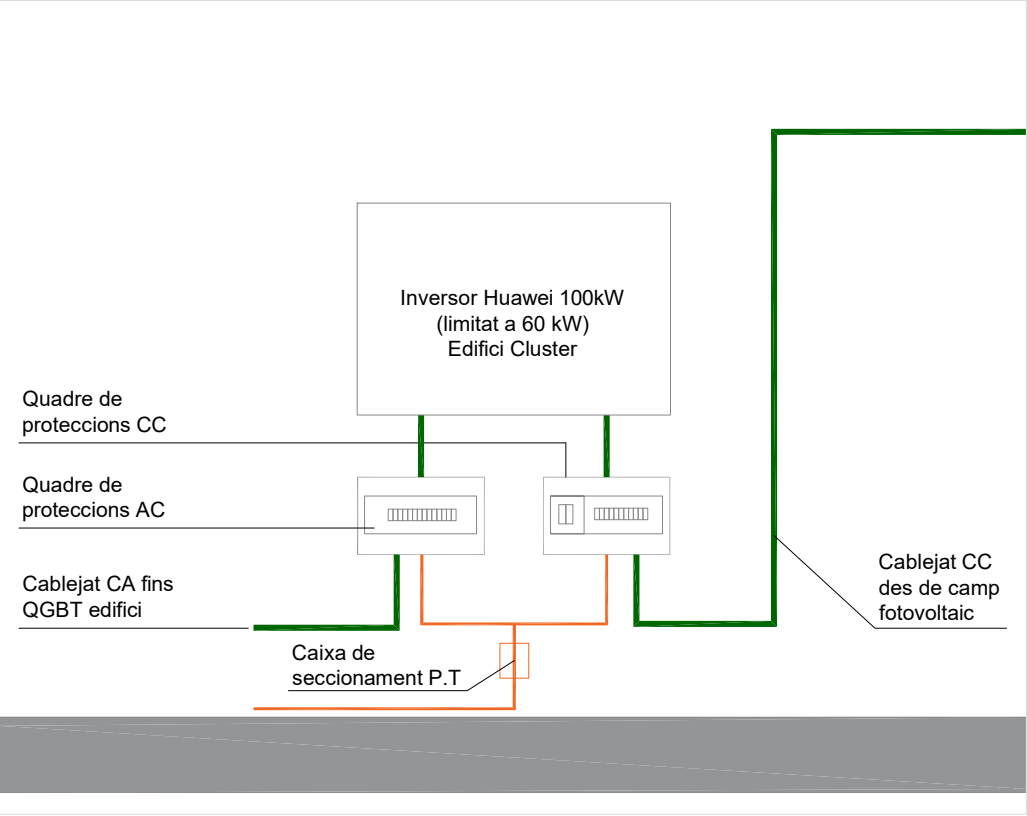
Dades captador fotovoltaic					
Potència màxima (W)	ud. Plaques	Eficiència (%)	Dimensions mm	Marca	Model
555	166	21,5	2278x1134x30	JA Solar	JAM72S30

Dades inversor						
Potència màxima sortida (W)	Unitats	Tensió (V)	Eficiència (%)	Dimensions mm	Marca	Model
70.000	1	400	98,6	1035x700x365	Huawei	SUN2000-100KTL-M1

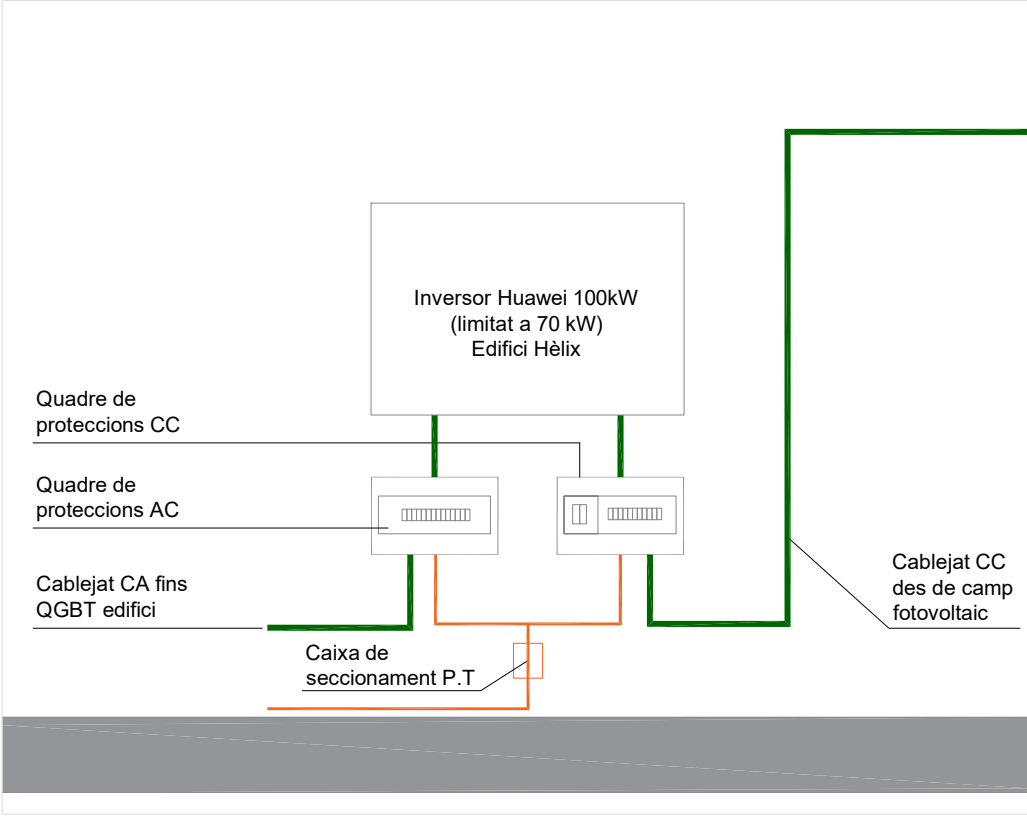
INFORMACIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ FV HÈLIX	
INCLINACIÓ:	10°
AZIMUT:	-19°
MÒDUL FV:	JASOLAR JAM72S30 o similar
POTÈNCIA MÒDUL FV:	555Wp
QUANTITAT DE MÒDULS:	166 ut.
INVERSOR:	SUN2000-100KTL-M1 o similar
POTÈNCIA INVERSOR:	100 kW (limitat a 70 kW)
QUANTITAT INVERORS:	1

Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona

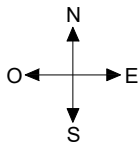
plànol	
Connexió panells fotovoltaics. Planta coberta Hèlix	
titular	
Universitat de Barcelona. Parc Científic de Barcelona	
situació	
Carrer de Baldiri Reixac, 4-12 i 15. 08028, Barcelona (Barcelona)	
Aleix Rifa Beltran	enginyer industrial col. n° 15431 c-Buenos Aires, 60 · 08140 Caldes de Montbui T. 600 39 18 46 · aleix.rifa@enginyers.net · www.aleixrifa.net
data	arxiu
Març de 2024	pfv_Parc Científic.dwg
escales	plànol n°

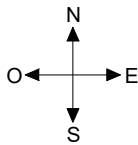


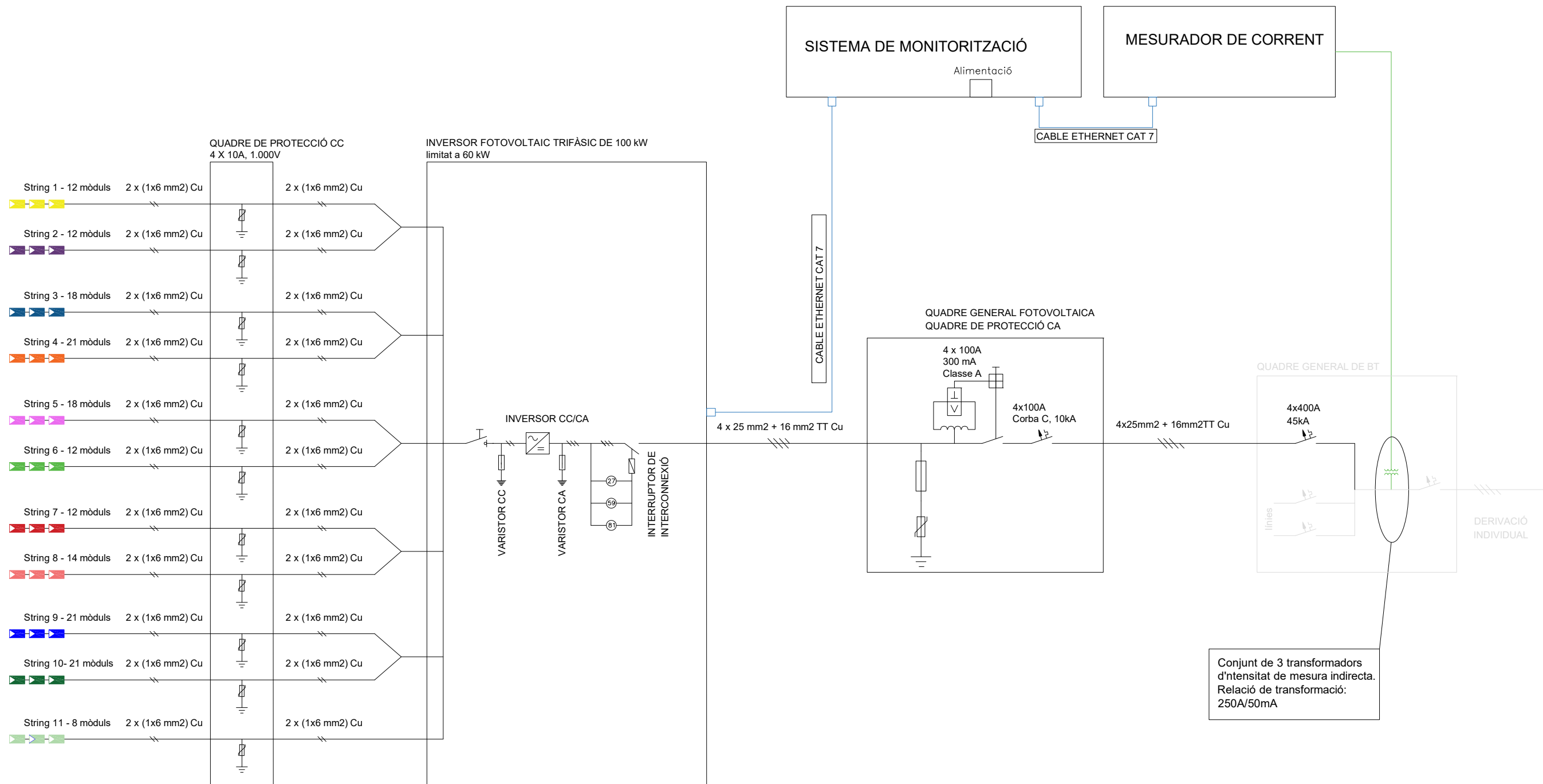
Connexionat inversor edifici Cluster
Escala: 1/25



Connexionat inversor edifici Hèlix
Escala: 1/25



Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona			
plànol			
Connexió elèctrica inversors			
titular			
Universitat de Barcelona. Parc Científic de Barcelona			
situació			
Carrer de Baldri Reixac, 4-12 i 15. 08028, Barcelona (Barcelona)			
Aleix Rifa Beltran enginyer industrial col. n° 15431 c-Buenos Aires, 60 · 08140 Caldes de Montbui T. 600 39 18 46 · aleix.rifa@enginyers.net · www.alexirifa.net			
data			
Març de 2024			
escales			
A3: 1/200 A1: 1/100 0    04			



Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis
Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona

plànol

Esquema unifilar instal·lació fotovoltaica Cluster

titular

Universitat de Barcelona. Parc Científic de Barcelona

situació

Carrer de Baldri Reixac, 4-12 i 15. 08028, Barcelona (Barcelona)

Aleix Rifa Beltran enginyer industrial col. n° 15431 c-Buenos Aires, 60 · 08140 Caldes de Montbui
T. 600 39 18 46 · aleix.rifa@enginyers.net · www.alexirifa.net

data

Març de 2024

arxiu

pfv_Parc Científic.dwg

escales

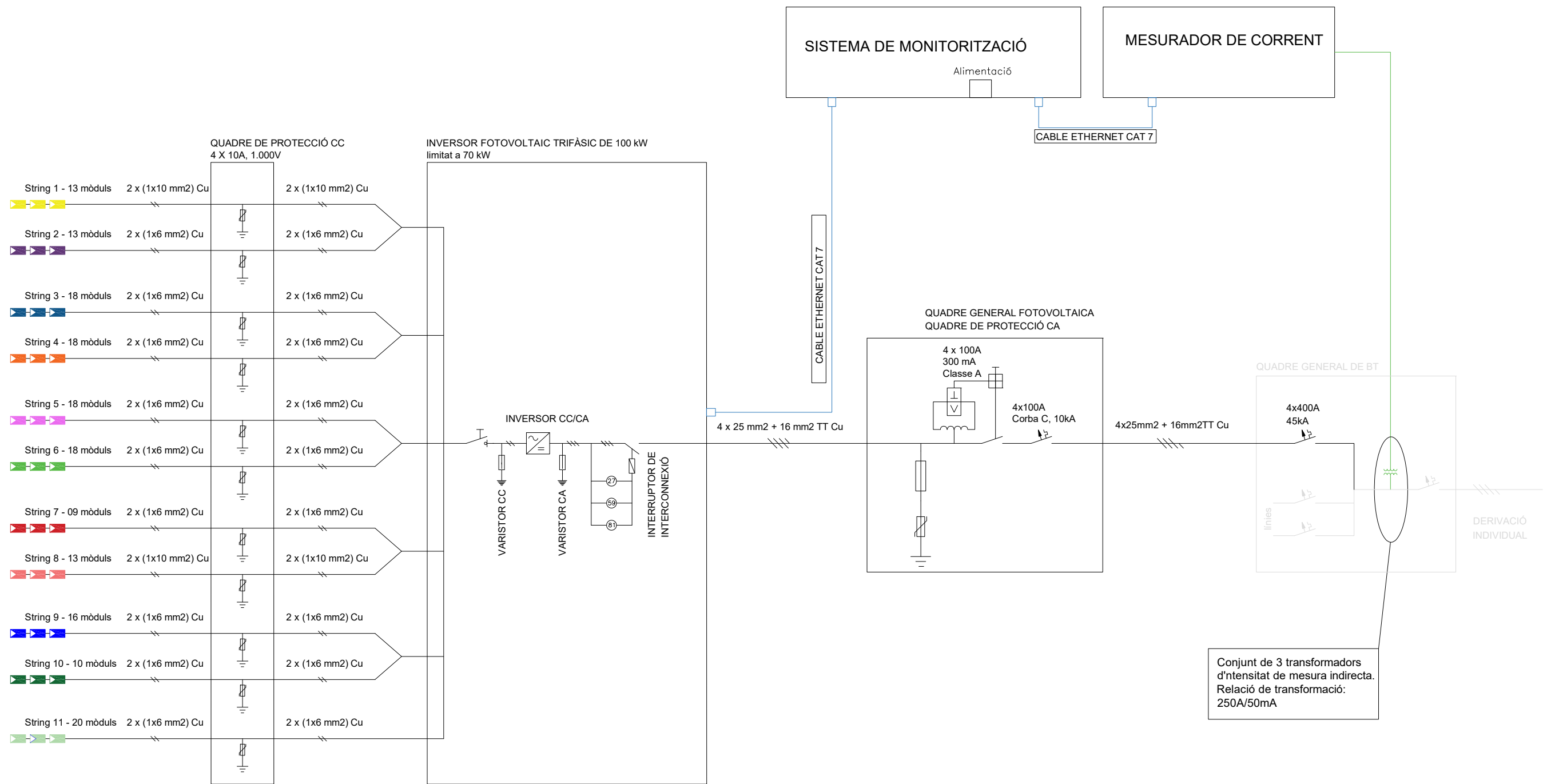
plànol n°

A3: -

A1: -

0

es01



Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis
Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona

plànol
Esquema unifilar instal·lació fotovoltaica Hèlix

titular
Universitat de Barcelona. Parc Científic de Barcelona

situació
Carrer de Baldri Reixac, 4-12 i 15. 08028, Barcelona (Barcelona)

Aleix Rifa Beltran enginyer industrial col. n° 15431 c-Buenos Aires, 60 · 08140 Caldes de Montbui
T. 600 39 18 46 · aleix.rifa@enginyers.net · www.alexrifa.net

data
Març de 2024
escales
arxiu
pfv_Parc Científic.dwg
plànol n°

A3: - A1: - 0 es02

PLEC DE CONDICIONS GENERALS

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona

Carrer de Baldori Reixac, 4-12 i 15.
08028, Barcelona (Barcelona)

Condicions generals

2024/03

1. Abast del subministrament

Aquest contracte comprèn el subministrament de tot el material, mà d'obra, equip, accessoris i l'execució de totes les operacions necessàries pel perfecte acabat i posada a punt de les instal·lacions mecàniques, fluids, elèctriques i de seguretat, tal com es descriuen a la memòria, es representen en els plànols i es relacionen en el pressupost

Tots els materials i treballs queden inclosos en el preu total de contracte. No s'accepta cap exclusió encara que consti a l'oferta, a menys que figuri expressament en clàusula específica del contracte

Els amidaments s'entenen aproximats. L'industrial s'obliga a subministrar les quantitats necessàries per l'execució de l'obra.

Els dimensionats de les bombes, ventiladors, vàlvules de regulació etc. son genèrics per obtenir els paràmetres de sortida (potències, cabals...) adoptats, però no han estat ajustats a les mides reals dels traçats i màquines concretes. Caldrà per tant ajustar-los una vegada replantejats aquests aspectes en obra.

Tots els treballs addicionals no inclosos en els plànols o amidaments es liquidaran als preus unitaris de contracte. En el cas de materials que no hi figurin, es pactaran amb la direcció de l'obra abans de ser executats, i prevaldran els preus fixats a la base de preus de referència de l'ITEC en cas de desacord, reflectint-se en acta signada per ambdues parts.

Independentment de les especificacions, l'industrial s'obliga a complir les mesures de protecció, seguretat i salut i reglamentacions vigents, en particular: CTE, REBT, RITE, i normes UNE relacionades.

Els preus unitaris de les partides de projecte inclouen els costos de la càrrega, transport i gestió de residus de l'actuació, així com la taxa corresponent, com a despeses general d'aquestes.

2. Especificacions

Per motiu de brevetat i fàcil lectura, en el pressupost i relació de materials només s'esmenten les característiques necessàries per identificar el material en qüestió.

Les característiques tècniques detallades i qualitats dels materials i equips es descriuen en el document "normes tècniques i condicions d'execució" i les dimensions expressades en els plànols, que son part integrant del pressupost.

També es defineixen especificant marques i models d'alguns equips, deixant clar que l'objectiu d'aquesta indicació, és descriure i establir unívocament els següents aspectes:

- Els principis de funcionament.
- La forma i dimensions, que s'han escollit per la seva compatibilitat amb els altres aspectes del projecte.
- L'estàndard de qualitat.

A la relació de materials també s'ha suprimit el tradicional "o equivalent en característiques" repetit a cada partida, entenent-se que les marques i models concrets es poden canviar a proposta del contractista, sempre que es respectin estrictament els aspectes aquí relacionats i la direcció de l'obra ho aprovi per escrit.

3. Abast dels preus unitaris

Així doncs, encara que no es repeteixi a la relació de materials, els preus unitaris inclouen els següents conceptes:

- Control de les dimensions reals de les zones d'ubicació de les instal·lacions i comprovació de la seva correspondència amb els plànols.
- Suports, accessoris, peces de forma i unions en els preus unitaris de tuberia, conducte i safata, sempre que no s'especifiqui a banda.
- Plànols de muntatge en base als de projecte, ajustats a les dimensions reals de l'edifici i coordinats amb les instal·lacions dels altres industrials.
- Ajust del càlcul de pressions de bombes als traçats definitius de tubs i conductes i màquines seleccionades.
- Equilibrat de fases dels quadres elèctrics.
- Replantejament en obra de les instal·lacions.
- Retalls de materials.
- Subministrament dels materials i equips relacionats, incloent tots els elements auxiliars necessaris pel funcionament de la instal·lació, encara que no s'especifiquin expressament a la relació de materials. Particularment: suports, esmorteïdors de sorolls i vibracions, segellats, dispensadors, passa murs, lires de dilatació, sistemes de protecció contra la corrosió.
- Muntatge de tots aquests elements.
- Transport i moviment de materials, tant a l'exterior com a l'interior de l'obra.
- Plànols de forats, bancades, i desguassos.
- Realització de la instal·lació segons els terminis i programa contractats i coordinadament amb els altres industrials.
- Embalatges, duanes, transports.
- Tràmits amb els organismes oficials i companyies subministradores d'aigua, comunicacions i energia que intervinguin en la posada en marxa de la instal·lació.
- Bastides.
- Custòdia i emmagatzematge de materials i eines fins la recepció de la instal·lació.
- Caseta d'obra.
- Primer engreix i combustible per a proves.
- Equilibrat de circuits hidràulics segons el mètode de compensació i mètode descrit pel fabricant de la valvuleria.
- Equilibrat dels circuits d'aire.
- Regulació, ajust i posada en marxa.
- Impostos a excepció de l'IVA.
- Plec d'instruccions de funcionament i manteniment i plànols d'estat final .
- Esquemes elèctrics, de comandament i maniobra.

- Pintura d'imprimació de totes les canonades i suports metàl·lics i d'acabat de tots elements que quedin inaccessibles un cop muntats.

4. Coordinació amb altres industrials

Cada instal·lador coordinarà la seva feina amb l'empresa contractista i els instal·ladors d'altres especialitats que poguessin afectar la seva instal·lació

Per facilitar aquesta coordinació haurà d'entregar a la direcció de l'obra tota la informació sobre el seu treball que la pogués afectar, com és ara, la situació dels forats, dimensions i situació exacta de bancades, fixacions, suports, xemeneies, dins dels terminis exigits pel programa general de les obres

5. Garantia de subministrament i continuïtat de servei

Les intervencions en els equipaments es realitzaran sense perjudici de l'activitat que s'hi desenvolupa, ajustant els horaris i intervencions a les necessitats del centre, en especial pel que fa al subministrament tèrmic de calefacció i els accessos.

6. Proves, recepció, garanties

6.1. Recepcions parcials

A l'acabament dels treballs, es farà la recepció provisional.

Prèviament, s'efectuaran recepcions parcials tenint en compte les necessitats de la posta en marxa, la construcció per etapes i els impediments que el desenvolupament de l'obra pot suposar per l'execució de les proves.

Es citen particularment les proves d'estanqueïtat de la coberta.

6.1.1. Prova estanqueïtat de la coberta

Es comprovarà l'estanqueïtat de la coberta un cop realitzada l'estructura per el suport dels mòduls fotovoltaics.

6.2. Recepció

A l'acabament dels treballs, es farà la recepció.

Les proves i mesures han de ser suficients per demostrar el funcionament impecable de la instal·lació, segons les regles de l'ofici, les especificacions de qualitat i els rendiments i paràmetres contractats.

Es faran les següents:

- Control de conformitat amb els documents de projecte.
- Control de conformitat amb la reglamentació vigent.
- Mides d'aïllament elèctric.

- Mides de resistència de terra, control de les preses de terra i connexions equipotencials.
- Control de col·locació dels aparells i sistemes d'enllaç.
- Proves d'estanqueïtat.
- Proves de rendiment, prenent mides de pressions, cabals, temperatures i qualsevol altre paràmetre especificat en els punts de consum.
- Equilibrat de cabals dels circuits d'aigua i aire.
- Nivells acústics.
- Proves de funcionament a règim normal.
- Consum elèctric de cada fase dels motors.
- Control de punts de consigna, de les seves desviacions sistemàtiques, errors de resposta, oscil·lacions i esmorteïment de tots els servomecanismes.
- Control de les seqüències de maniobra, seguretat i enclavaments.
- Comprovació de cabals i pressions de totes les bombes i ventiladors.
- Comprovació d'alineacions dels acoblaments de motors.
- Comprovació de resistències de terra.
- Comprovació d'equilibrat de fases de tots els circuits.
- Comprovació de resistències d'aïllament de tots els circuits.

El contractista es farà càrrec de les rectificacions que calguin com a resultat. A l'acabament del termini de rectificació, es procedirà al control dels elements modificats.

La recepció es pronunciarà únicament després de verificar-se la conformitat total de les instal·lacions.

6.3. Posada en servei

L'industrial subministrarà plànols d'estat final i instruccions de funcionament necessaris a la posta en servei i explotació de la instal·lació.

6.4. Garantia, responsabilitats

La garantia de la instal·lació cobrirà totes les reparacions necessàries des de la recepció provisional fins la definitiva, tant per defectes dels materials, com els de muntatge, fabricació o desgast anormal.

MATERIALS I NORMES TÈCNIQUES D'EXECUCIÓ

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona

Carrer de Baldori Reixac, 4-12 i 15.
08028, Barcelona (Barcelona)

Materials i normes tècniques d'execució

2024/03

1. Consideracions generals

El present projecte s'acull al Plec de Condicions Tècniques establert a la base de preus de l'ITEC vigent, per a cada tipologia de material i d'instal·lació. El present plec de condicions tècniques amplia i concreta el Plec general de l'ITEC.

2. Mòduls fotovoltaics i estructura

Mòduls fotovoltaics per a la generació d'energia elèctrica muntats sobre estructures de suport.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Mòduls muntats sobre estructures de suport en superfícies planes
- Mòduls muntats sobre estructures de suport en superfícies inclinades

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la unitat d'obra
- Muntatge dels suports
- Col·locació dels mòduls fotovoltaics
- Execució de les connexions elèctriques
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

2.1. Condicions generals:

La posició i l'orientació dels mòduls ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents.

La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment.

Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.

Els captadors muntats en els seus suports han de quedar sòlidament fixats a l'estructura de l'edifici.

L'estructura de suport ha de resistir el pes propi dels elements de captació així com les sobrecàrregues de vent i neu indicades en la normativa vigent.

L'estructura de suport ha de poder dilatar lliurement sense provocar tensions a l'estructura de l'edifici ni als mòduls de captació solar.

Els mòduls han de quedar subjectats als suports pels punts previstos, i amb els accessoris de fixació acceptats pel fabricant. Els punts de subjecció dels mòduls seran els suficients per tal de no provocar flexions superiors a les permeses pel fabricant.

Un cop col·locat, cap element de l'estructura de suport o del sistema de fixació ha de donar ombra sobre els captadors.

Els elements de la instal·lació que necessitin un manteniment o bé s'hagin de manipular han de ser accessibles.

Ha de ser possible desmuntar elements concrets de la instal·lació amb un nombre mínim d'actuacions sobre els altres elements.

Ha de tenir instal·lades les proteccions necessàries contra les descàrregues elèctriques d'acord amb la reglamentació vigent.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Han d'estar fetes totes les connexions elèctriques dels mòduls fotovoltaics i les d'aquests amb la part fixa de la instal·lació.

Les connexions han d'estar fetes a dintre de les caixes de connexió i no han de provocar esforços recíprocs.

L'estructura de suport ha d'estar connectada la xarxa de terra.

Ha d'estar feta la prova de servei.

2.2. Condicions del procés d'execució

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que l'estructura de l'edifici reuneixi les condicions necessàries per a suportar el pes i les accions de la instal·lació.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant. S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte.

S'han d'aturar els treballs quan la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h o plogui. Si un cop realitzats els treballs es donen aquestes condicions, s'han de revisar i assegurar les parts fetes.

Si s'han d'interrompre les feines de muntatge, s'han de protegir els elements que ja estan col·locats.

S'ha d'evitar que els elements captadors quedin exposats al sol durant el muntatge

S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Un cop acabades les feines de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de tot el material sobrant (restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.).

2.3. Unitat i criteri d'amidament

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

2.4. Característiques dels panells

- Eficiència mínima del 19%.
- Garantia mínima de fabricació 12 anys.
- Rang de temperatura d'operació: -40°C a +85°C.
- Tolerància positiva: 0 / +3%.
- Marcatge CE.
- Estructura d'alumini resistent a la corrosió.
- Grau de protecció IP65 o superior.
- Certificacions IEC 61125, IEC 61730, IEC62716 i IEC 61701.
- Garantia de potència lineal de 25 anys amb una degradació anual de 0,7%.

2.5. Normativa de compliment obligatori

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión. Instal·lacions elèctriques.

3. Inversor fotovoltaic

Equips inversors per a l'adaptació de la corrent de la central de captació a la de la xarxa elèctrica, col·locats.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la unitat d'obra
- Execució de les connexions elèctriques
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

3.1. Condicions generals

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents.

La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment.

Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.

L'equip ha de quedar sòlidament fixat en la seva posició definitiva. No s'han de transmetre sorolls ni vibracions a l'estructura de l'edifici, sigui quina sigui la condició de treball.

Els elements de la instal·lació que necessitin un manteniment o bé s'hagin de manipular han de ser accessibles.

Ha de tenir instal·lades les proteccions necessàries contra les descàrregues elèctriques d'acord amb la reglamentació vigent.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Les connexions han d'estar fetes a dintre de les caixes de connexió i no han de provocar esforços recíprocs.

L'estructura de suport ha d'estar connectada la xarxa de terra.

Ha d'estar feta la prova de servei.

3.2. Condicions del procés d'execució

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant. S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte.

S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Un cop acabades les feines de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de tot el material sobrant (restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.).

3.3. Unitat i criteri d'amidament

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

3.4. Característiques de l'inversor

- Potència nominal de l'inversor mínima del 80 al 95% de la potència dels panells.
- Garantia mínima de 5 anys.
- Rendiment (eficiència) europeu: 98%.
- Certificacions EN 50524, IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 61683 i EN 50530.

- ModBusRT1 KNX.
- Si l'inversor està a l'exterior caldrà que tingui elements de protecció contra les inclemències meteorològiques.

3.5. Normativa de compliment obligatori

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

4. Quadres elèctrics

4.1. Característiques generals

• Tensió nominal	400 V
• Tensió de servei	230/400 V
• Grau de protecció	IP43
• Espai de reserva	20 %
• Temperatura ambient de treball	40 °C
• Instal·lació	Interior
• Accessibilitat	Frontal
• Aïllament	50 Mohm.
• Rigidesa dielèctrica	2,5 kV
• Freqüència	50 Hz
• Sistema de presa de terra	Embarrat general presa de terra.
• Entrada de cables	Part inferior o superior.
• Normes de fabricació	ICE y Reglament Electrotècnic

4.2. Descripció

El cos i porta dels quadres seran de polímer plàstic o metàl·lics, autoportants adequats per a us general, completament tancats, amb el frontal sense tensió i disseny normalitzat.

Caixa de doble aïllament.

Accessibilitat frontal. Muntatge adossat a la paret o emportat.

Grau de protecció IP43.

Les portes, tapes i obertures tindran juntes de goma.

Els passos de cables proveïts de premsaestopes o tancats en conductes tapa cables.

El cablejat i l'equipament s'efectuen amb el xassís extret.

El sistema de col·locació dels mecanismes és a base de carrils DIN.

Totes les parts metàl·liques connectades a la xarxa de presa de terra.

4.3. Embarrat de terra

L'embarrat de presa de terra es disposarà a tot el llarg de la part inferior del quadre. A aquesta barra de terra es connectaran els conductors de protecció de cada línia.

Totes les parts mòbils, portes, tapes, safates, etc, s'uniran a la barra amb malla de coure trenat.

4.4. Cablejat

Els identificadors seran del tipus d'anelles auto adaptables i flexibles; cada anella s'identificarà amb un número que constarà a l'esquema.

Cada punta de cable portarà un terminal de coure del tipus compressió, de secció adequada per tal d'admetre la secció de cable a la que ha de ser connectat, sense haver de disminuir la seva secció.

Estaran aïllats de forma que es pugui tocar amb la ma sense risc de contacte amb les parts actives un cop connectats als borns.

El cablejat serà de coure flexible amb aïllament de polietilè reticulat tipus **HVO7V-U**

Totes les sortides estaran degudament cablejades a borns situats a la part inferior dels quadres.

Els borns es dimensionaran d'acord amb les dimensions dels cables, essent sempre de la secció immediatament superior a la del cable al que han de connectar-se.

Es deixa un espai del 20% del total per a futures ampliacions.

4.5. Equipament

Els quadres estaran equipats amb els elements indicats als esquemes unifilars.

4.6. Procedència

Model: **Hager**, o equivalent en característiques.

5. Subquadres elèctrics

Compliran les especificacions tècniques dels quadres elèctrics generals.

En general seran d'acer amb revestiment epòxid, en el cas de petits subquadres de distribució podran ser de material plàstic aïllant, en muntatge superficial o emportat i tapa cega.

En col·locació interior: grau de protecció IP41 i IK07, aïllament classe II, construcció segons UNE EN60439-3

Model: **Golf / Vega D**, o equivalent en característiques.

5.1. Canalitzacions

Totes les canalitzacions es consideren incloses en el subministrament del cablejat corresponent.

Totes les línies elèctriques es canalitzen mitjançant safates, tubs de PVC o metàl·lics rígids, corvables o flexibles en muntatge superficial, emportat o enterrat segons el tipus de línia i ús.

En tots els casos es compliran les prescripcions de la ICT-BT-21 i normes UNE referenciades.

5.1.1. Instal·lació interior

En l'estès de les instal·lacions elèctriques es tindran en compte totes les prescripcions de la ITC-BT-28 sobre locals de pública concurrència.

En agrupacions de trams de distribució per fals sostre, l'execució serà en safata tancada i tapada o canal, amb conductor de protecció de 35mm² de Cu, segons UNE EN 50085 i amb les característiques mínimes segons "taula 11" del ICT-BT 21

En els trams d'execució vista s'utilitzarà preferentment tub rígid segons UNE-EN 50086-2-1 i amb les característiques mínimes segons "taula 2" del ICT-BT-21

En canalitzacions pel fals sostre o encastades en envans d'obra en tub flexible segons UNE-EN 50086-2-3 i "taula 3" del ICT-BT-21.

Dimensions mínimes segons "taula 4" del ICT-BT-21.

5.1.2. Consideracions generals

A més de caixes de connexions, es col·locaran caixes de registre per facilitar la substitució i estesa del cablejat, a una distància màxima entre elles de 10m i sempre que s'hagi de salvar més d'un canvi de direcció.

En exteriors i sales humides, execució estanca segons grau de protecció indicat.

Les entrades de connexions a motors es realitzaran mitjançant tub metàl·lic flexible, recobert de plàstic tipus Interplax, amb premsaestopes.

5.1.3. Cablejat de terra

En preu de les canalitzacions s'inclou el cablejat de presa de terra amb les següents condicions

Tots els tubs porten cablejat de terra segons UNE HO7V-K, groc - verd, de secció igual a la del cable de major secció del circuit que protegeixi.

5.2. Cablejat

Tots els conductors estan senyalitzats amb la identificació de la línia o element elèctric al que corresponen.

La secció mínima per a circuits motrius serà de 2,5mm².

La cargoleria serà preferentment de llautó.

La connexió de conductors es realitzarà amb regletes de borns o terminals a pressió, també a l'interior de caixes de connexió.

5.2.1. Cablejat general

En trams de distribució per safata o tub fins a caixa de derivació, amb cable unipolar o mànega, segons secció, de polietilè reticulat, de tensió assignada 0.6/1 kV

En trams des de caixa de distribució fins a mecanismes o equips, amb cable de coure unipolar, amb aïllament de polietilè reticulat, de tensió assignada 450/750V o 0.6/1kV segons execució.

Els cables seran no propagadors de la flama, amb emissió de fums i opacitat reduïda segons UNE 21123-4-5.

5.2.2. Cablejat emergència i seguretat

Cable de coure multi conductor, amb aïllament de polietilè reticulat de tensió assignada 0,6/1kV.

Els cables seran no propagadors de la flama, amb emissió de fums i opacitat reduïda segons UNE 21123-4-5.

Els cables seran capaços de mantenir-se en servei durant i després d'un incendi segons UNE-EN 50200.

5.3. Presa de terra

La xarxa de presa de terra es realitza amb cable de coure de 50mm²

Aquest cable s'unirà elèctricament a les armadures i es connectarà a les piques de presa de terra, també d'acer galvanitzat, situades en arquetes practicables.

En cas de no obtenir-se la resistència de terra preceptuada, es suplementaran les piquetes d'acer per piquetes químiques

Resistència màxima admesa: 18ohm

5.4. Mecanismes

S'allotgen en caixes originals del fabricant dels mecanismes, superficials o encastats segons especificació. S'inclou en el preu del mecanisme, la caixa i el marc el seu muntatge i connexió

L'electrificació de cada mecanisme inclou el cablejat tipus (AS) amb el número de fases i protecció segons funcionalitat, canalització superficial i encastada, caixes de connexió i derivació, accessoris i petit material necessaris per a l'alimentació, maniobra i funcionalitat de l'element des de la safata de distribució o quadre de comandament fins al mecanisme.

En el cas dels interruptors inclouen també els conceptes anteriors fins a la lluminària i els altres commutats.

Model: **Simon** (sèrie bàsica) , o equivalent en característiques.

6. Línia de vida

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, amb amortidor de caigudes, de 10 m de longitud, classe C, composta per 1 ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge terminal amb amortidor d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; 1 ancoratge intermedi d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: EN 795. Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions s'executaran per empreses instal·ladores autoritzades per a l'exercici de l'activitat.

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació de complements.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

PRESSUPOST

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica sobre la coberta dels edificis Cluster i Hèlix del Parc Científic de Barcelona

Carrer de Baldori Reixac, 4-12 i 15.
08028, Barcelona (Barcelona)

Pressupost

2024/03

Resum de pressupost

Capítol	Import (€)
1 Treballs previs	0,01
2 Instal·lació fotovoltaica edifici Cluster	
2.1 Equips de producció fotovoltaica	46.201,15
2.2 Electricitat FV	10.275,30
2.3 Protecció elèctrica	3.089,73
2.4 Sistema de control	570,72
2.5 Elements de seguretat col·lectiva definitiva permanents	2.696,20
2.6 Ajudes de paleta a les instal·lacions	2.007,84
Total 2 Instal·lació fotovoltaica edifici Cluster	64.840,94
3 Instal·lació fotovoltaica edifici Hèlix	
3.1 Equips de producció fotovoltaica	49.652,40
3.2 Electricitat FV	15.458,09
3.3 Protecció elèctrica	3.618,40
3.4 Sistema de control	533,06
3.5 Ajudes de paleta a les instal·lacions	665,68
Total 3 Instal·lació fotovoltaica edifici Hèlix	69.927,63
4 Documentació final d'obra	3.200,00
5 Seguretat i salut i proves	2.000,00
6 Taxes per a legalització	80,00
7 Integració monitorització a sistema de control preexistent	3.680,00
Pressupost d'execució de material (PEM)	143.728,58
13% de despeses generals	18.684,72
6% de benefici industrial	8.623,71
Pressupost d'execució per contracta (PEC = PEM + GG + BI)	171.037,01
21% IVA	35.917,77
Pressupost d'execució per contracta amb IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	206.954,78

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de DOS-CENTS SIS MIL NOU-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS.

Amidaments i pressupost

Pressupost parcial nº 1 Treballs previs

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
1.1	U	Replanteig i recepció de l'obra, incloent l'estudi del projecte executiu, la provisió de materials, el replanteig de les unitats d'obra tant de materials com d'obra civil, la planificació, reserva d'espais de via pública i taxes corresponents, la verificació de permisos d'obra, implantació dels equips i materials, reserva d'espais a l'interior de la parcel·la i desplegament d'unitats d'obra per a proteccions col·lectives i individuals de seguretat i salut. Els costos de gestió de residus i de control de qualitat de l'obra es consideren inclosos en cadascun dels preus unitaris i les despeses generals de l'obra. No s'inclouen els costos dels estudis o de connexió per part de la companyia distribuïdora, però sí la resta de taxes administratives derivades de la legalització i tramitació de la instal·lació.			
Total u:			1,000	0,01	0,01
Total pressupost parcial nº 1 Treballs previs :					0,01

Pressupost parcial nº 2 Instal·lació fotovoltaica edifici Cluster

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import		
2.1.- Equips de producció fotovoltaica							
2.1.1	U	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 555 Wp i 144 cel·lules, dimensions 2279x1134x30mm amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials MC4, amb una eficiència mínima del 21,5%, muntat, amb una potència del circuit obert (Voc) de 50,02 V i col·locat sobre base de suport coplanar a la coberta. Inclou accessoris per a la fixació de les plaques al suport i la part proporcional de canalització i cablejat de CC fins a la safata de distribució general i fuetons de presa de terra. Amb les següents qualitats mínimes: - eficiència del mòdul: 21,5% - rendiment a 25 anys: 84,8% - garantia mínima del fabricant: 12 anys - marcatge CE - IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, IEC 62941:2019. Marca i model: JASolar JAM72S30-555/MR o equivalent					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		String 01	12			12,000	
		String 02	12			12,000	
		String 03	18			18,000	
		String 04	21			21,000	
		String 05	18			18,000	
		String 06	12			12,000	
		String 07	12			12,000	
						105,000	105,000
				Total u	105,000	152,88	16.052,40
2.1.2	U	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 425 Wp i 108 cel·lules, dimensions 1722x1134x30mm amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials MC4, amb una eficiència mínima del 21,8%, muntat, amb una potència del circuit obert (Voc) de 37,72 V i col·locat sobre base de suport coplanar a la coberta. Inclou accessoris per a la fixació de les plaques al suport i la part proporcional de canalització i cablejat de CC fins a la safata de distribució general i fuetons de presa de terra. Amb les següents qualitats mínimes: - eficiència del mòdul: 21,8% - rendiment a 25 anys: 84,8% - garantia mínima del fabricant: 12 anys - marcatge CE - IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, IEC 62941:2019. Marca i model: JASolar JAM54S30-425/GR o equivalent					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		String 08	14			14,000	
		String 09	20			20,000	
		String 10	20			20,000	
		String 11	8			8,000	
						62,000	62,000
				Total u	62,000	132,40	8.208,80
2.1.3	U	Optimitzador per ombrejats Marca i model: TIGO, TS4-A-O o similar.					
				Total u	4,000	48,00	192,00
2.1.4	U	Estructura de suport per a 105 mòduls solars per a coberta plana amb perfils metal·lics d'alumini extruït amb tractament de resistència a la corrosió. Es disposen de perfils d'alumini com a base que uneixen diverses fileres de mòduls per tal que treballin en conjunt reduint la necessitat de llast contra l'acció del vent, i es col·loquen diversos llasts de formigó per tal que no sigui necessari fixar mecànicament l'estructura a la coberta. Al damunt es col·loquen les estructures d'alumini que formen la inclinació de 10º on es fixaran les plaques fotovoltaïques mecànicament amb grapes cargolades. Inclou material auxiliar i mitjans manuals. Marca i Model: sistema SUNFER, 29H o equivalent					
				Total u	1,000	11.158,97	11.158,97

Pressupost parcial nº 2 Instal·lació fotovoltaica edifici Cluster

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
2.1.5	U	Estructura de suport per a 32 mòduls solars coplanar per a façana amb perfils metàl·lics d'alumini extruït amb tractament de resistència a la corrosió. Unió de perfils de suportació mitjançant tubulars quadrats amb fixacions mecàniques. Fixació de perfils de suportació a coberta mitjançant varilles rosacades d'acer inoxidable amb resistència a la corrosió fixades mecànicament i amb junta EPDM per a la reducció de les fixacions. Fixació de les plaques a l'estructura auxiliar mitjançant grapes de fixació en T i de terminació. Inclou material auxiliar i mitjans manuals. Inclou pletina especial d'acer inoxidable o alumini, feta a mida, per a fixació (empresillat) de la grapa de l'estructura a la relliga existent amb cargol passador. Marca i Model: sistema Bultmeier, o equivalent			
		Total u:	2,000	1.643,81	3.287,62
2.1.6	U	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 100 kW, eficiència màxima 98,6%, dimensions 1.035x700x365mm, pes 90 kg, 10 MPPT's, 2 entrades per cada MPPT, tensió màxima d'entrada 1100V, rang de tensió MPPT 200-1000V, corrent màxima d'entrada per MPPT 26A, grau de protecció IP66. Inclou part proporcional de canaleta de connexió per a entrada i sortida de cablejat, i elements terminals de connexió dels conductors i de connectors de dades. Inclou fusibles de protecció de CC interns, amb mòdul de comunicació ModBus TCP IP incorporat, i plataforma digital per a monitorització i telegestió del fabricant (solar fusion o equivalent). Amb les següents qualitats mínimes: - EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683. Totalment instal·lat, programat i en funcionament. Marca i model: Huawei SUN2000-100KTL-M1, o equivalent			
		Total u:	1,000	5.447,93	5.447,93
2.1.7	U	Sistema de comunicació per a monitorització de l'inversor per a la gestió energètica de la instal·lació. Inclou: - Port ethernet - Conectivitat WiFi - Conectivitat 2G/3G/4G - 4 entrades digitals - 2 entrades digitals - 4 entrades analògiques Inclou instal·lació, cablejat i programació. Marca i model: Huawei Smartlogger SL3000A, o equivalent			
		Total u:	1,000	763,19	763,19
2.1.8	U	Unitat de monitorització i mesura d'energia, comptador d'energia, trifàsica per a gestió energètica de la instal·lació i capacitat de telegestió. Inclou bobines, cablejat i borns de connexió. Corrent nominal (A): 100, de tres pols i interfase RS-485. Marca i model: Huawei DTSU666-H 250A/50mA mesura indirecta o equivalent.			
		Total u:	1,000	279,60	279,60
2.1.9	U	Mitjans d'elevació i transport per al muntatge del conjunt de mòduls fotovoltaics i estructura			
		Total u:	1,000	810,64	810,64
Total subcapítol 2.1.- Equips de producció fotovoltaica:					46.201,15

2.2.- Electricitat FV

- 2.2.1 M** Cable unipolar solar H1Z2Z2-K 1X6 mm2 de tensió assignada 0,6/1 kV, amb conductor de coure Classe 5 (-K) SEGONS una en 60228, aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic lliure d'halogens tipo EM5 segons UNE-EN 50363-2-2, classe de reacció al foc (CPR): E(ca). Per a connexionat sota safata i tub del camp FV fins a caixa de proteccions CC i inversor.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
String 01	2	63,000			126,000	
String 02	2	60,000			120,000	
String 03	2	62,000			124,000	
String 04	2	49,000			98,000	
String 05	2	27,000			54,000	
String 06	2	24,000			48,000	
(Continua...)						

Pressupost parcial nº 2 Instal·lació fotovoltaica edifici Cluster

Nº	U	Descripció	Amidament		Preu	Import
2.2.1	M	Cable solar unipolar solar H1Z2Z2-K de 1x6 mm2	(Continuació...)			
String 07		2 21,000			42,000	
String 08		2 47,000			94,000	
String 09		2 42,000			84,000	
String 10		2 46,000			92,000	
String 11		2 16,000			32,000	
Connexió entre plaques		5 5,200			26,000	
...		0,1 940,000			94,000	
					1.034,000	1.034,000
Total m:			1.034,000		3,59	3.712,06
2.2.2	U	Partida alçada per a petit material per al muntatge de la instal·lació elèctrica, incloent el cablejat intern de quadres, bornes, connexions i derivacions, elements de transició entre canalitzacions, rotulacions...				
Total u:			1,000		350,00	350,00
2.2.3	U	Connector MC4 4-6mm2, femella. Corrent nominal màxima 30A, tensió màxima 1000V, protecció IP65.				
		Uts. Llargada Amplada Alçada			Parcial	Subtotal
String 01 a 11		11			11,000	
Connexió entre plaques		5			5,000	
					16,000	16,000
Total u:			16,000		1,39	22,24
2.2.4	U	Connector MC4 4-6mm2, mascle. Corrent nominal màxima 30A, tensió màxima 1000V, protecció IP65.				
		Uts. Llargada Amplada Alçada			Parcial	Subtotal
String 01 a 11		11			11,000	
Connexió entre plaques		5			5,000	
					16,000	16,000
Total u:			16,000		1,05	16,80
2.2.5	M	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçada 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport.				
		Uts. Llargada Amplada Alçada			Parcial	Subtotal
Distribució façana			48,000		48,000	
Distribució coberta			62,000		62,000	
					110,000	110,000
Total m:			110,000		30,29	3.331,90
2.2.7	U	Caixa de derivació quadrada de planxa d'acer, de 90x90 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment				
		Uts. Llargada Amplada Alçada			Parcial	Subtotal
Previsió		2			2,000	
					2,000	2,000
Total u:			2,000		27,33	54,66
2.2.8	M	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment				
		Uts. Llargada Amplada Alçada			Parcial	Subtotal
Tub connexió entre panells		5 5,200			26,000	
					26,000	26,000
Total m:			26,000		3,43	89,18
2.2.10	U	Quadre de proteccions CC de connexió a xarxa sense monitorització. Entrades independents, sortides independents. Protecció de 11 strings amb bases portafusibles i fusibles de 15 A gPV 100Vdc en cada pol. Amb protector contra sobretensions transitoris tipus 2 fins a 1000Vdc muntat en caixa IP65 de 72 mòduls. Entrades i sortides amb prensaestopes M16. Totalment muntat, cablejat i rotulat, incloent accessoris, petit material, mà d'obra d'instal·lació i proves.				
Total u:			1,000		1.171,99	1.171,99

Pressupost parcial nº 2 Instal·lació fotovoltaica edifici Cluster

Nº	U	Descripció	Amidament				Preu	Import
2.2.11	U	Quadre AC Inversor trifasic, incloent proteccions segons esquema, part proporcional de connexió a terra, bornes, barres, blocs de connexió, troquelats i elements de fixació de mecanismes. Inclou petit material, accessoris i mà d'obra d'instal·lació i proves. Complert, muntat i cablejat, amb marcatge CE.						
Total u			1,000		813,34		813,34	
2.2.13	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
D'inversor a QGBT				15,000			15,000	
							15,000	15,000
Total m			15,000		19,19		287,85	
2.2.18	M	Tub rígid de PVC, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,2 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada						
Total m			15,000		6,11		91,65	
2.2.20	M	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada						
Total m			2,000		3,90		7,80	
2.2.21	U	Reforma del subquadre de baixa tensió preexistent a la coberta de l'equipament, per a connexió de la nova línia d'injecció FV en CA, amb les proteccions indicades en el descomposat d'aquesta partida, incloent la part proporcional de troquelats, ponts de connexió, petit material elèctric en el quadre, etc.						
Total u			1,000		325,83		325,83	
Total subcapítol 2.2.- Electricitat FV:							10.275,30	
2.3.- Protecció elèctrica								
2.3.1	U	Xarxa d'equipotencialitat per mòdul fotovoltaic i part proporcional de la seva estructura i canalització, mitjançant conductor rígid de coure de 4 mm² de secció, connectant a terra totes les canalitzacions metàl·liques existents, estructura, marcs de captadors i tots els elements conductors que resultin accessibles, mitjançant brides de llautó. Inclou caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada.						
Total u			167,000		13,59		2.269,53	
2.3.2	M	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x10 mm2, muntat superficialment						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tram per safata			1	110,000			110,000	
							110,000	110,000
Total m			110,000		5,49		603,90	
2.3.3	U	Caixa de derivació quadrada de planxa d'acer, de 90x90 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
derivacions terra			5				5,000	
							5,000	5,000
Total u			5,000		27,33		136,65	
2.3.4	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata						
Total m			15,000		5,31		79,65	
Total subcapítol 2.3.- Protecció elèctrica:							3.089,73	

2.4.- Sistema de control

Pressupost parcial nº 2 Instal·lació fotovoltaica edifici Cluster

Nº	U	Descripció	Amidament		Preu	Import
2.4.1	U	Partida alçada de connexió inversor al rack o punt de xarxa o switch existent a la planta coberta de l'edifici, canalització per l'interior de les estances, connexió a la xarxa existent, incloent cablejat estructurat cat7, amb terminals de connexió des de swich/pannell en rack preexistent fins a nou inversor, incloent canalització, cablejat i elements auxiliars per a la consecució del traçat necessari i coordinació amb instal·lacions preexistents.				
Total u			1,000	150,00	150,00	
2.4.2	M	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal				
Uts. Llargada Amplada Alçada			Parcial		Subtotal	
inversor-QGBT			15,000		15,000	
inversor-rack			15,000		15,000	
			30,000		30,000	
Total m			30,000	1,95	58,50	
2.4.3	M	Tub flexible corrugat de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort				
Total m			4,000	1,38	5,52	
2.4.4	M	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment				
Uts. Llargada Amplada Alçada			Parcial		Subtotal	
tub per l'interior de l'edifici			30,000		30,000	
			30,000		30,000	
Total m			30,000	3,43	102,90	
2.4.5	U	Panell equipat amb 16 connectors RJ45 categoria 7 S/FTP, per a muntar superficialment amb organitzador de cables, fixat mecànicament.				
Total u			1,000	253,80	253,80	
Total subcapítol 2.4.- Sistema de control:					570,72	
2.5.- Elements de seguretat col·lectiva definitiva permanents						
2.5.1	U	Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, sense amortidor de caigudes, de 30 m de longitud, classe C, composta per 2 ancoratges terminals d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 3 ancoratges intermedis d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer inoxidable AISI 316, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.				
Total U			4,000	674,05	2.696,20	
Total subcapítol 2.5.- Elements de seguretat col·lectiva definitiva permanents:					2.696,20	
2.6.- Ajudes de paleta a les instal·lacions						
2.6.1	U	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre				
Total u			1,000	157,84	157,84	
2.6.2	U	Partida alçada a justificar en concepte d'ajudes de paleta a les instal·lacions				
Total u			1,000	150,00	150,00	
2.6.3	U	Partida alçada a justificar d'imprevistos per al muntatge dels elements d'instal·lació, tals com encaixos en elements preexistents, reforços, fixacions, reubicació d'elements fixes, etc.				

Pressupost parcial nº 2 Instal·lació fotovoltaica edifici Cluster

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
		Total u:	1,000	200,00	200,00
2.6.4	U	Partida alçada a justificar per a la millora de les soldadures d'unió de la relliga de tancament del badalot de façana per al seu reforç estructural per contrarestar les accions del vent, incloent el posterior tractament amb pintura antioxidant de les zones afectades.			
		Total u:	1,000	1.500,00	1.500,00
		Total subcapítol 2.6.- Ajudes de paleta a les instal·lacions:			2.007,84
		Total pressupost parcial nº 2 Instal·lació fotovoltaica edifici Cluster :			64.840,94

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import		
3.1.- Equips de producció fotovoltaica							
3.1.1	U	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 555 Wp i 144 cel·lules, dimensions 2279x1134x30mm amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials MC4, amb una eficiència mínima del 21,5%, muntat, amb una potència del circuit obert (Voc) de 50,02 V i col·locat sobre base de suport coplanar a la coberta. Inclou accessoris per a la fixació de les plaques al suport i la part proporcional de canalització i cablejat de CC fins a la safata de distribució general i fuetons de presa de terra. Amb les següents qualitats mínimes: - eficiència del mòdul: 21,5% - rendiment a 25 anys: 84,8% - garantia mínima del fabricant: 12 anys - marcatge CE - IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, IEC 62941:2019. Marca i model: JASolar JAM72S30-555/MR o equivalent					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		String 01	13			13,000	
		String 02	13			13,000	
		String 03	18			18,000	
		String 04	18			18,000	
		String 05	18			18,000	
		String 06	18			18,000	
		String 07	9			9,000	
		String 08	13			13,000	
		String 09	16			16,000	
		String 10	10			10,000	
		String 11	20			20,000	
						166,000	166,000
		Total u		166,000		152,88	25.378,08
3.1.2	U	Optimitzador per ombrejats Marca i model: TIGO, TS4-A-O o similar.					
		Total u		7,000		48,00	336,00
3.1.3	U	Estructura de suport per a 166 mòduls solars per a coberta plana amb perfils metal·lics d'alumini extruït amb tractament de resistència a la corrosió. Es disposen de perfils d'alumini com a base que uneixen diverses fileres de mòduls per tal que treballin en conjunt reduint la necessitat de llast contra l'acció del vent, i es col·loquen diversos llasts de formigó per tal que no sigui necessari fixar mecànicament l'estructura a la coberta. Al damunt es col·loquen les estructures d'alumini que formen la inclinació de 10º on es fixaran les plaques fotovoltaïques mecànicament amb grapes cargolades. Inclou material auxiliar i mitjans manuals. Marca i Model: sistema SUNFER, 29H o equivalent					
		Total u		1,000		16.636,96	16.636,96
3.1.5	U	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 100 kW, eficiència màxima 98,6%, dimensions 1.035x700x365mm, pes 90 kg, 10 MPPT's, 2 entrades per cada MPPT, tensió màxima d'entrada 1100V, rang de tensió MPPT 200-1000V, corrent màxima d'entrada per MPPT 26A, grau de protecció IP66. Inclou part proporcional de canaleta de connexió per a entrada i sortida de cablejat, i elements terminals de connexió dels conductors i de connectors de dades. Inclou fusibles de protecció de CC interns, amb mòdul de comunicació ModBus TCP IP incorporat, i plataforma digital per a monitorització i telegestió del fabricant (solar fusion o equivalent). Amb les següents qualitats mínimes: - EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683. Totalment instal·lat, programat i en funcionament. Marca i model: Huawei SUN2000-100KTL-M1, o equivalent					
		Total u		1,000		5.447,93	5.447,93

Pressupost parcial nº 3 Instal·lació fotovoltaica edifici Hèlix

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import		
3.1.6	U	Sistema de comunicació per a monitorització de l'inversor per a la gestió energètica de la instal·lació. Inclou: - Port ethernet - Connectivitat WiFi - Connectivitat 2G/3G/4G - 4 entrades digitals - 2 entrades digitals - 4 entrades analògiques Inclou instal·lació, cablejat i programació. Marca i model: Huawei Smartlogger SL3000A, o equivalent					
		Total u	1,000	763,19	763,19		
3.1.7	U	Unitat de monitorització i mesura d'energia, comptador d'energia, trifasica per a gestió energètica de la instal·lació i capacitat de telegestió. Inclou bobines, cablejat i borns de connexió. Corrent nominal (A): 100, de tres pols i interfase RS-485. Marca i model: Huawei DTSU666-H 250A/50mA mesura indirecta o equivalent.					
		Total u	1,000	279,60	279,60		
3.1.8	U	Mitjans d'elevació i transport per al muntatge del conjunt de mòduls fotovoltaics i estructura					
		Total u	1,000	810,64	810,64		
		Total subcapítol 3.1.- Equips de producció fotovoltaica:			49.652,40		
3.2.- Electricitat FV							
3.2.1	M	Cable unipolar solar H1Z2Z2-K 1X6 mm2 de tensió assignada 0,6/1 kV, amb conductor de coure Classe 5 (-K) SEGONS une en 60228, aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic lliure d'halogens tipo EM5 segons UNE-EN 50363-2-2, classe de reacció al foc (CPR): E(ca). Per a connexionat sota safata i tub del camp FV fins a caixa de proteccions CC i inversor.					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		String 02	2	73,000			146,000
		String 03	2	96,000			192,000
		String 04	2	82,000			164,000
		String 05	2	68,000			136,000
		String 06	2	53,000			106,000
		String 07	2	47,000			94,000
		String 09	2	73,000			146,000
		String 10	2	50,000			100,000
		String 11	2	50,000			100,000
		Connexió entre plaques	1	3,000			3,000
		...	0,1	1.187,000			118,700
						1.305,700	1.305,700
		Total m	1.305,700			3,59	4.687,46
3.2.2	M	Cable unipolar solar H1Z2Z2-K 1X6 mm2 de tensió assignada 0,6/1 kV, amb conductor de coure Classe 5 (-K) SEGONS une en 60228, aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic lliure d'halogens tipo EM5 segons UNE-EN 50363-2-2, classe de reacció al foc (CPR): E(ca). Per a connexionat sota safata i tub del camp FV fins a caixa de proteccions CC i inversor.					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		String 01	2	104,000			208,000
		String 08	2	104,000			208,000
		...	0,1	416,000			41,600
						457,600	457,600
		Total m	457,600			4,10	1.876,16
3.2.3	U	Partida alçada per a petit material per al muntatge de la instal·lació elèctrica, incloent el cablejat intern de quadres, borns, connexions i derivacions, elements de transició entre canalitzacions, rotulacions...					
		Total u	1,000			350,00	350,00
3.2.4	U	Connector MC4 4-6mm2, femella. Corrent nominal màxima 30A, tensió màxima 1000V, protecció IP65.					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal

Pressupost parcial nº 3 Instal·lació fotovoltaica edifici Hèlix

Nº	U	Descripció	Amidament		Preu	Import	
		String 01 a 20	20		20,000		
		Connexió entre plaques	1		1,000		
					21,000	21,000	
		Total u	21,000		1,39	29,19	
3.2.5	U	Connector MC4 4-6mm2, mascle. Corrent nominal màxima 30A, tensió màxima 1000V, protecció IP65.					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		String 01 a 20	20			20,000	
		Connexió entre plaques	1			1,000	
						21,000	21,000
		Total u	21,000		1,05		22,05
3.2.6	M	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçada 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport.					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Distribució coberta	1	188,000		188,000	
						188,000	188,000
		Total m	188,000		30,29		5.694,52
3.2.7	M	Safata aïllant de PVC, llisa, de 50x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP3X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada directament sobre paraments verticals					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Tram interior fins QGBT	1	10,000		10,000	
						10,000	10,000
		Total m	10,000		21,73		217,30
3.2.8	U	Caixa de derivació quadrada de planxa d'acer, de 90x90 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Previsió	2			2,000	
						2,000	2,000
		Total u	2,000		27,33		54,66
3.2.9	M	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Tub connexió entre panells	1	3,000		3,000	
						3,000	3,000
		Total m	3,000		3,43		10,29
3.2.11	U	Quadre de proteccions CC de connexió a xarxa sense monitorització. Entrades independents, sortides independents. Protecció de 11 strings amb bases portafusibles i fusibles de 15 A gPV 100Vdc en cada pol. Amb protector contra sobretensions transitoris tipus 2 fins a 1000Vdc muntat en caixa IP65 de 72 mòduls. Entrades i sortides amb prensaestopes M16. Totalment muntat, cablejat i rotulat, incloent accessoris, petit material, mà d'obra d'instal·lació i proves.					
		Total u	1,000		1.171,99		1.171,99
3.2.12	U	Quadre AC Inversor trifasic, incloent proteccions segons esquema, part proporcional de connexió a terra, bornes, barres, blocs de connexió, troquelats i elements de fixació de mecanismes. Inclou petit material, accessoris i mà d'obra d'instal·lació i proves. Complet, muntat i cablejat, amb marcatge CE.					
		Total u	1,000		712,93		712,93
3.2.15	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal

Pressupost parcial nº 3 Instal·lació fotovoltaica edifici Hèlix

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
		D'inversor a QGBT	8,000	8,000	
				8,000	8,000
		Total m	8,000	29,02	232,16
3.2.17	M	Tub rígid de PVC, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,2 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada			
		Total m	8,000	6,11	48,88
3.2.19	M	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada			
		Total m	2,000	3,90	7,80
3.2.20	U	Reforma del subquadre de baixa tensió preexistent a la coberta de l'equipament, per a connexió de la nova línia d'injecció FV en CA, amb les proteccions indicades en el descomposat d'aquesta partida, incloent la part proporcional de troquelats, ponts de connexió, petit material elèctric en el quadre, etc.			
		Total u	1,000	342,70	342,70
		Total subcapítol 3.2.- Electricitat FV:			15.458,09

3.3.- Protecció elèctrica

3.3.1	U	Xarxa d'equipotencialitat per mòdul fotovoltaic i part proporcional de la seva estructura i canalització, mitjançant conductor rígid de coure de 4 mm² de secció, connectant a terra totes les canalitzacions metàl·liques existents, estructura, marcs de captadors i tots els elements conductors que resultin accessibles, mitjançant brides de llautó. Inclou caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada.				
		Total u	166,000	13,59	2.255,94	
3.3.2	M	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x10 mm2, muntat superficialment				
		Uts. Llargada Amplada Alçada		Parcial	Subtotal	
		Tram per safata 1 188,000		188,000		
				188,000	188,000	
		Total m	188,000	5,49	1.032,12	
3.3.3	U	Caixa de derivació quadrada de planxa d'acer, de 90x90 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment				
		Uts. Llargada Amplada Alçada		Parcial	Subtotal	
		derivacions terra 10		10,000		
				10,000	10,000	
		Total u	10,000	27,33	273,30	
3.3.5	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata				
		Total m	8,000	7,13	57,04	
		Total subcapítol 3.3.- Protecció elèctrica:			3.618,40	

3.4.- Sistema de control

3.4.1	U	Partida alçada de connexió inversor al rack o punt de xarxa o switch existent a la planta coberta de l'edifici, canalització per l'interior de les estances, connexió a la xarxa existent, incloent cablejat estructurat cat7, amb terminals de connexió des de switch/pannell en rack preexistent fins a nou inversor, incloent canalització, cablejat i elements auxiliars per a la consecució del traçat necessari i coordinació amb instal·lacions preexistents.				
		Total u	1,000	150,00	150,00	
3.4.2	M	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal				
		Uts. Llargada Amplada Alçada		Parcial	Subtotal	
		inversor-QGBT 8,000		8,000		
				(Continua...)		

Pressupost parcial nº 3 Instal·lació fotovoltaica edifici Hèlix

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
3.4.2	M	Cable transm.dades,4par.,cat.7 F/FTP,poliiolefina/poliiolefina,n/propag.flama UNE-EN 603... (Continuació...)			
		inversor-rack	15,000	15,000	
				23,000	23,000
		Total m	23,000	1,95	44,85
3.4.3	M	Tub flexible corrugat de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort			
		Total m	4,000	1,38	5,52
3.4.4	M	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment			
		Uts. Llargada Amplada Alçada		Parcial	Subtotal
		tub per l'interior de l'edifici	23,000	23,000	
				23,000	23,000
		Total m	23,000	3,43	78,89
3.4.5	U	Panell equipat amb 16 connectors RJ45 categoria 7 S/FTP, per a muntar superficialment amb organitzador de cables, fixat mecànicament.			
		Total u	1,000	253,80	253,80
		Total subcapítol 3.4.- Sistema de control:			533,06
3.5.- Ajudes de paleta a les instal·lacions					
3.5.1	U	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre			
		Total u	2,000	157,84	315,68
3.5.2	U	Partida alçada a justificar en concepte d'ajudes de paleta a les instal·lacions			
		Total u	1,000	150,00	150,00
3.5.3	U	Partida alçada a justificar d'imprevistos per al muntatge dels elements d'instal·lació, tals com encaixos en elements preexistents, reforços, fixacions, reubicació d'elements fixes, etc.			
		Total u	1,000	200,00	200,00
		Total subcapítol 3.5.- Ajudes de paleta a les instal·lacions:			665,68
Total pressupost parcial nº 3 Instal·lació fotovoltaica edifici Hèlix :					69.927,63

Pressupost parcial nº 4 Documentació final d'obra

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
4.1	U	Documentació Asbuilt, tramitació i legalització de les instal·lacions fotovoltaïques, incloent documentació tècnica necessària signada per un tècnic qualificat, certificats i models normalitzats del Dept. d'Indústria de la Generalitat, inscripció al Registre d'instal·lacions de seguretat industrial, tramitació de la documentació requerida a la companyia comercialitzadora per a obtenció de permisos y contracte de venda d'energia amb compensació d'excedents, costos de companyia subministradora, tramitació al registre d'Autoconsum de la Generalitat de Catalunya, acompanyament durant la inspecció de l'Organisme de Control, si s'escau, i pagament de l'import corresponent al servei d'aquest Organisme.			
		Total u:	2,000	1.450,00	2.900,00
4.2	U	Tramitació i legalització de la línia de vida permanent instal·lada			
		Total u:	1,000	300,00	300,00
Total pressupost parcial nº 4 Documentació final d'obra :					3.200,00

Pressupost parcial nº 5 Seguretat i salut i proves

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
5.1	Pa	Partida alçada d'abonament íntegre de seguretat i salut de l'obra, incloent elements de protecció individuals i col·lectiva, gestió i formació en obra i despeses de recurs preventiu.			
		Total pa:	2,000	650,00	1.300,00
5.2	Pa	Jornada de proves, programació i posta en marxa de la instal·lació fotovoltaica			
		Total pa:	2,000	350,00	700,00
Total pressupost parcial nº 5 Seguretat i salut i proves :					2.000,00

Pressupost parcial nº 6 Taxes per a legalització

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
6.2	U	Pagament de les taxes relatives al tràmit del Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya a la Generalitat. Criteri d'abonament d'aquesta partida segons barem vigent en el moment de la tramitació.			
		Total u:	2,000	40,00	80,00
		Total pressupost parcial nº 6 Taxes per a legalització :			80,00

Pressupost parcial nº 7 Integració monitorització a sistema de control preexistent

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
7.1	U	Extensió, ampliació i programació per integració del sistema de monitoratge de les instal·lacions fotovoltaïques al sistema de control preexistent dels edificis via ModBus TCP IP de l'inversor solar fotovoltaic. Integració dels 2 inversors de producció fotovoltaica al software SCADA Web Studio, incloent driver de comunicacions, configuració i creació d'elements d'intercanvi. Creació de pantalles de presentació de les dades. Creació de la base de dades d'intercanvi de valors. Creació dels canals de registre d'històrics de dades. Vinculació amb els informes de consum. Creació de pla d'alarmes per el control automàtic i òptim del sistema. Proves i verificació. Visualització i grafisme dels paràmetres mínims segons indicacions memòria de projecte.			
Total u:			1,000	3.680,00	3.680,00
Total pressupost parcial nº 7 Integració monitorització a sistema de control preexistent :					3.680,00

Pressupost d'execució material

1 Treballs previs	0,01
2 Instal·lació fotovoltaica edifici Cluster	64.840,94
2.1.- Equips de producció fotovoltaica	46.201,15
2.2.- Electricitat FV	10.275,30
2.3.- Protecció elèctrica	3.089,73
2.4.- Sistema de control	570,72
2.5.- Elements de seguretat col·lectiva definitiva permanents	2.696,20
2.6.- Ajudes de paleta a les instal·lacions	2.007,84
3 Instal·lació fotovoltaica edifici Hèlix	69.927,63
3.1.- Equips de producció fotovoltaica	49.652,40
3.2.- Electricitat FV	15.458,09
3.3.- Protecció elèctrica	3.618,40
3.4.- Sistema de control	533,06
3.5.- Ajudes de paleta a les instal·lacions	665,68
4 Documentació final d'obra	3.200,00
5 Seguretat i salut i proves	2.000,00
6 Taxes per a legalització	80,00
7 Integració monitorització a sistema de control preexistent	3.680,00
Total	143.728,58

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de CENT QUARANTA-TRES MIL SET-CENTS VINT-I-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS.

Justificació de preus

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
1	1.0.1	u	Replanteig i recepció de l'obra, incloent l'estudi del projecte executiu, la provisió de materials, el replanteig de les unitats d'obra tant de materials com d'obra civil, la planificació, reserva d'espais de via pública i taxes corresponents, la verificació de permisos d'obra, implantació dels equips i materials, reserva d'espais a l'interior de la parcel·la i desplegament d'unitats d'obra per a proteccions col·lectives i individuals de seguretat i salut. Els costos de gestió de residus i de control de qualitat de l'obra es consideren inclosos en cadascun dels preus unitaris i les despeses generals de l'obra. No s'inclouen els costos dels estudis o de connexió per part de la companyia distribuïdora, però sí la resta de taxes administratives derivades de la legalització i tramitació de la instal·lació.	

		Sense descomposició		0,010
0,000 %		Costos indirectes	0,010	0,000
		Total per u		0,01

Són U CÈNTIM per u.

2	1.7.1	u	Documentació Asbuilt, tramitació i legalització de les instal·lacions fotovoltaïques, incloent documentació tècnica necessària signada per un tècnic qualificat, certificats i models normalitzats del Dept. d'Indústria de la Generalitat, inscripció al Registre d'instal·lacions de seguretat industrial, tramitació de la documentació requerida a la companyia comercialitzadora per a obtenció de permisos y contracte de venda d'energia amb compensació d'excedents, costos de companyia subministradora, tramitació al registre d'Autoconsum de la Generalitat de Catalunya, acompanyament durant la inspecció de l'Organisme de Control, si s'escau, i pagament de l'import corresponent al servei d'aquest Organisme.	
---	-------	---	--	--

		Sense descomposició		1.450,000
0,000 %		Costos indirectes	1.450,000	0,000
		Total per u		1.450,00

Són MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA EUROS per u.

3	1.7.2	u	Tramitació i legalització de la línia de vida permanent instal·lada	
---	-------	---	---	--

		Sense descomposició		300,000
0,000 %		Costos indirectes	300,000	0,000
		Total per u		300,00

Són TRES-CENTS EUROS per u.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
4	1.8.1	pa	Partida alçada d'abonament íntegre de seguetat i salut de l'obra, incloent elements de protecció individuals i col·lectiva, gestió i formació en obra i despeses de recurs preventiu.	
			Sense descomposició	650,000
		0,000 %	Costos indirectes	0,000
			Total per pa	650,00
			Són SIS-CENTS CINQUANTA EUROS per pa.	
5	1.8.2	pa	Jornada de proves, programació i posta en marxa de la instal·lació fotovoltaica	
			Sense descomposició	350,000
		0,000 %	Costos indirectes	0,000
			Total per pa	350,00
			Són TRES-CENTS CINQUANTA EUROS per pa.	
6	1.9.2	u	Pagament de les taxes relatives al tràmit del Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya a la Generalitat. Criteri d'abonament d'aquesta partida segons barem vigent en el moment de la tramitació.	
			Sense descomposició	40,000
		0,000 %	Costos indirectes	0,000
			Total per u	40,00
			Són QUARANTA EUROS per u.	
7	CFEC-105M	u	Estructura de suport per a 105 mòduls solars per a coberta plana amb perfils metàl·lics d'alumini extruït amb tractament de resistència a la corrosió. Es disposen de perfils d'alumini com a base que uneixen diverses fileres de mòduls per tal que treballin en conjunt reduint la necessitat de llast contra l'acció del vent, i es col·loquen diversos llasts de formigó per tal que no sigui necessari fixar mecànicament l'estructura a la coberta. Al damunt es col·loquen les estructures d'alumini que formen la inclinació de 10° on es fixaran les plaques fotovoltaïques mecànicament amb grapes cargolades. Inclou material auxiliar i mitjans manuals.	
			Marca i Model: sistema SUNFER, 29H o equivalent	
	SUNFER-29H-A	16,000 u	Estructura de suport fotovoltaic laterals	2.156,16
	SUNFER-29H-B	89,000 u	Estructura de suport fotovoltaic central	7.077,28
	SUNFER-C-600	86,000 u	Carrils d'unió	529,76
	SUNFER-D	105,000 u	Tapeta trasera	973,35
	A01-FEPD	6,000 h	Ajudant electricista	162,54
	A0F-000E	6,000 h	Oficial 1a electricista	189,48
	A%AUX001	20,000 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	70,40

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
		0,000 %	Costos indirectes	11.158,970
				0,000
			Total per u	11.158,97

Són ONZE MIL CENT CINQUANTA-VUIT EUROS AMB
NORANTA-SET CÈNTIMS per u.

8	CFEC-166M	u	Estructura de suport per a 166 mòduls solars per a coberta plana amb perfils metàl·lics d'alumini extruït amb tractament de resistència a la corrosió. Es disposen de perfils d'alumini com a base que uneixen diverses fileres de mòduls per tal que treballin en conjunt reduint la necessitat de llast contra l'acció del vent, i es col·loquen diversos llasts de formigó per tal que no sigui necessari fixar mecànicament l'estructura a la coberta. Al damunt es col·loquen les estructures d'alumini que formen la inclinació de 10° on es fixaran les plaques fotovoltaïques mecànicament amb grapes cargolades. Inclou material auxiliar i mitjans manuals.		
			Marca i Model: sistema SUNFER, 29H o equivalent		
	SUNFER-29H-A	15,000 u	Estructura de suport fotovoltaic laterals	134,760	2.021,40
	SUNFER-29H-B	151,000 u	Estructura de suport fotovoltaic central	79,520	12.007,52
	SUNFER-C-600	105,000 u	Carrils d'unió	6,160	646,80
	SUNFER-D	166,000 u	Tapeta trasera	9,270	1.538,82
	A01-FEPD	6,000 h	Ajudant electricista	27,090	162,54
	A0F-000E	6,000 h	Oficial 1a electricista	31,580	189,48
	A%AUX001	20,000 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	352,020	70,40
		0,000 %	Costos indirectes	16.636,960	0,000
			Total per u		16.636,96

Són SETZE MIL SIS-CENTS TRENTA-SIS EUROS AMB
NORANTA-SIS CÈNTIMS per u.

9	CF-ECF	u	Connector MC4 4-6mm2, femella. Corrent nominal màxima 30A, tensió màxima 1000V, protecció IP65.		
			Sense descomposició		1,390
		0,000 %	Costos indirectes	1,390	0,000
			Total per u		1,39

Són U EURO AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS per u.

10	CF-ECM	u	Connector MC4 4-6mm2, mascle. Corrent nominal màxima 30A, tensió màxima 1000V, protecció IP65.		
			Sense descomposició		1,050
		0,000 %	Costos indirectes	1,050	0,000
			Total per u		1,05

Són U EURO AMB CINC CÈNTIMS per u.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
11	CF-EFOP	u	Optimitzador per ombrejats	
			Marca i model: TIGO, TS4-A-O o similar.	
		0,000 %	Sense descomposició Costos indirectes	48,000 0,000
			Total per u	48,00

Són QUARANTA-VUIT EUROS per u.

12	CF-EQAC1	u	Quadre AC Inversor trifasic, incloent proteccions segons esquema, part proporcional de connexió a terra, bornes, barres, blocs de connexió, troquelats i elements de fixació de mecanismes. Inclou petit material, accessoris i mà d'obra d'instal·lació i proves. Complert, muntat i cablejat, amb marcatge CE.		
	BG19-0C0L	1,000 u	Caixa de distribució Hager de superfície de 2 files 36 m`duls amb porta transparent i estanqueïtat IP65	112,800	112,80
	BG4L-09XN	1,000 u	Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=100A,(4 P),0,3A,fix.inst.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN	340,430	340,43
	BG49-18E5	1,000 u	Interruptor auto.magnet.,I=100A,PIA corbaC,(4P),tall=10000A/10kA,6mòd.DIN p/munt.perf.DIN	267,160	267,16
	A012H000	2,000 h	Oficial la electricista	24,650	49,30
	A013H000	2,000 h	Ajudant electricista	21,140	42,28
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	91,580	1,37
		0,000 %	Costos indirectes	813,340	0,000
			Total per u		813,34

Són VUIT-CENTS TRETZE EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS per u.

13	CF-EQAC2	u	Quadre AC Inversor trifasic, incloent proteccions segons esquema, part proporcional de connexió a terra, bornes, barres, blocs de connexió, troquelats i elements de fixació de mecanismes. Inclou petit material, accessoris i mà d'obra d'instal·lació i proves. Complert, muntat i cablejat, amb marcatge CE.		
	BG19-0C0L	1,000 u	Caixa de distribució Hager de superfície de 2 files 36 m`duls amb porta transparent i estanqueïtat IP65	112,800	112,80
	BG4H-H4NN	1,000 u	Rele diferencial s/toroides,0,03-30A,0-4,5s,p/munt.DIN	223,150	223,15
	BG49-18EF	1,000 u	Interruptor auto.magnet.,I=125A,PIA corbaC,(4P),tall=10000A/10kA,6mòd.DIN p/munt.perf.DIN	284,030	284,03
	A012H000	2,000 h	Oficial la electricista	24,650	49,30
	A013H000	2,000 h	Ajudant electricista	21,140	42,28
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	91,580	1,37
		0,000 %	Costos indirectes	712,930	0,000
			Total per u		712,93

Són SET-CENTS DOTZE EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS per u.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
14	CF-ERSQ1	u	Reforma del subquadre de baixa tensió preexistent a la coberta de l'equipament, per a connexió de la nova línia d'injecció FV en CA, amb les proteccions indicades en el descomposat d'aquesta partida, incloent la part proporcional de troquelats, ponts de connexió, petit material elèctric en el quadre, etc.	
	BG49-18E5	1,000 u	Interrupctor auto.magnet., I=100A, PIA corbaC, (4P), tall=10000A/10kA, 6mòd.DIN p/munt.perf.DIN	267,160 267,16
	A01-FEPD	1,000 h	Ajudant electricista	27,090 27,09
	A0F-000E	1,000 h	Oficial 1a electricista	31,580 31,58
		0,000 %	Costos indirectes	325,830 0,000
Total per u				325,83
Són TRES-CENTS VINT-I-CINC EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS per u.				
15	CF-ERSQ2	u	Reforma del subquadre de baixa tensió preexistent a la coberta de l'equipament, per a connexió de la nova línia d'injecció FV en CA, amb les proteccions indicades en el descomposat d'aquesta partida, incloent la part proporcional de troquelats, ponts de connexió, petit material elèctric en el quadre, etc.	
	BG49-18EF	1,000 u	Interrupctor auto.magnet., I=125A, PIA corbaC, (4P), tall=10000A/10kA, 6mòd.DIN p/munt.perf.DIN	284,030 284,03
	A01-FEPD	1,000 h	Ajudant electricista	27,090 27,09
	A0F-000E	1,000 h	Oficial 1a electricista	31,580 31,58
		0,000 %	Costos indirectes	342,700 0,000
Total per u				342,70
Són TRES-CENTS QUARANTA-DOS EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS per u.				
16	CF-PAAP	u	Partida alçada a justificar en concepte d'ajudes de paleta a les instal·lacions	
		0,000 %	Sense descomposició Costos indirectes	150,000 150,000 0,000
Total per u				150,00
Són CENT CINQUANTA EUROS per u.				
17	CF-PAIM	u	Partida alçada a justificar d'imprevistos per al muntatge dels elements d'instal·lació, tals com encaixos en elements preexistents, reforços, fixacions, reubicació d'elements fixes, etc.	
		0,000 %	Sense descomposició Costos indirectes	200,000 200,000 0,000
Total per u				200,00
Són DOS-CENTS EUROS per u.				

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
18	CF-PARE	u	Partida alçada a justificar per a la millora de les soldadures d'unió de la relliga de tancament del badalot de façana per al seu reforç estructural per contrarestar les accions del vent, incloent el posterior tractament amb pintura antioxidant de les zones afectades.	
			Sense descomposició	1.500,000
		0,000 %	Costos indirectes	0,000
			Total per u	1.500,00

Són MIL CINC-CENTS EUROS per u.

19	CF-SCCR	u	Partida alçada de connexió inversor al rack o punt de xarxa o switch existent a la planta coberta de l'edifici, canalització per l'interior de les estances, connexió a la xarxa existent, incloent cablejat estructurat cat7, amb terminals de connexió des de swich/pannell en rack preexistent fins a nou inversor, incloent canalització, cablejat i elements auxiliars per a la consecució del traçat necessari i coordinació amb instal·lacions preexistents.	
			Sense descomposició	150,000
		0,000 %	Costos indirectes	0,000
			Total per u	150,00

Són CENT CINQUANTA EUROS per u.

20	CF-SCEX	u	Extensió, ampliació i programació per integració del sistema de monitoratge de les instal·lacions fotovoltaïques al sistema de control preexistent dels edificis via ModBus TCP IP de l'inversor solar fotovoltaic. Integració dels 2 inversors de producció fotovoltaica al software SCADA Web Studio, incloent driver de comunicacions, configuració i creació d'elements d'intercanvi. Creació de pantalles de presentació de les dades. Creació de la base de dades d'intercanvi de valors. Creació dels canals de registre d'històrics de dades. Vinculació amb els informes de consum. Creació de pla d'alarmes per el control automàtic i òptim del sistema. Proves i verificació. Visualització i grafisme dels paràmetres mínims segons indicacions memòria de projecte.	
			Sense descomposició	3.680,000
		0,000 %	Costos indirectes	0,000
			Total per u	3.680,00

Són TRES MIL SIS-CENTS VUITANTA EUROS per u.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
21	IEP030b	u	Xarxa d'equipotencialitat per mòdul fotovoltaic i part proporcional de la seva estructura i canalització, mitjançant conductor rígid de coure de 4 mm ² de secció, connectant a terra totes les canalitzacions metàl·liques existents, estructura, marcs de captadors i tots els elements conductors que resultin accessibles, mitjançant brides de llautó. Inclou caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada.	
	mt35ttc020c	1,000 m	Conductor rígid unipolar de coure, aïllat, 750 V i 4 mm ² de secció, per xarxa equipotencial.	0,490
	mt35ttc030	1,500 U	Brida de llautó.	1,400
	mt35www020	0,250 U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150
	mo003	0,200 h	Oficial 1ª electricista.	28,100
	mo102	0,200 h	Ajudant electricista.	24,100
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	13,320
		0,000 %	Costos indirectes	13,590
Total per u				13,59

Són TRETZE EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS per u.

22	IEP040	u	Partida alçada per a petit material per al muntatge de la instal·lació elèctrica, incloent el cablejat intern de quadres, bornes, connexions i derivacions, elements de transició entre canalitzacions, rotulacions...	
		0,000 %	Sense descomposició Costos indirectes	350,000 0,000
Total per u				350,00

Són TRES-CENTS CINQUANTA EUROS per u.

23	MA2BAR11b	u	Mitjans d'elevació i transport per al muntatge del conjunt de mòduls fotovoltaics i estructura	
	C150GB06	8,000 h	Grua autopropulsada de 40 t i 20 m de llargària	101,330
		0,000 %	Costos indirectes	810,640
Total per u				810,64

Són VUIT-CENTS DEU EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS per u.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
24	P21Z0-52UV	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passadurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	
	A0E-000A	2,500 h	Manobre especialista	26,380
	CF20-00GG	2,500 h	Equip barrinat broca diamant D=100 i 400mm	36,360
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	65,950
		0,000 %	Costos indirectes	157,840
Total per u				157,84

Són CENT CINQUANTA-SET EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS per u.

25	PG12-DHB8	u	Caixa de derivació quadrada de planxa d'acer, de 90x90 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment	
	A01-FEPD	0,150 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,150 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BG12-0G8S	1,000 u	Caixa deriv.planxa acer,90x90mm,prot.IP-65,p/mun t.superf.	18,080
	BGW2-093M	1,000 u	P.p.accessoris caixa derivació quadr.	0,320
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	8,800
		0,000 %	Costos indirectes	27,330
Total per u				27,33

Són VINT-I-SET EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS per u.

26	PG2H-4DBK	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 50x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP3X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada directament sobre paraments verticals	
	A01-FEPD	0,052 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,127 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BG28-2HLY	1,020 m	Coberta safata PVC, ample=100mm	5,660
	BG2I-0B7Q	1,020 m	Safata aïllant PVC, llisa, 50x100mm	10,250
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	5,420
		0,000 %	Costos indirectes	21,730
Total per m				21,73

Són VINT-I-U EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
27	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport.	
	A01-FEPD	0,088 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,190 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BG29-1ZT0	1,000 m	Coberta safat.met.reixa acer galv.calent, ample=100mm	8,820
	BGY1-1OZ1	1,000 u	P.p.elem.suport p/safat.met.acer galv.calent ample=100mm, s/sup.horitz.	3,870
	BG2J-0BC3	1,000 m	Safata reixa acer galv.calent, 50mmx100mm	9,090
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	8,380
		0,000 %	Costos indirectes	30,290
Total per m				30,29

Són TRENTA EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS per m.

28	PG2N-EUG8	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	
	A01-FEPD	0,020 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,025 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BG2Q-1KTD	1,020 m	Tub corbable corrugat PE, doble capa, DN=75mm, 20J, 450N, p/canal .soterrada	2,500
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,330
		0,000 %	Costos indirectes	3,900
Total per m				3,90

Són TRES EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS per m.

29	PG2N-EUHC	m	Tub flexible corrugat de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort	
	A01-FEPD	0,020 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,016 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BG2Q-1KSV	1,020 m	Tub flexible corrugat PVC, DN=25mm, 1J, 320N, 2000V	0,300
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,050
		0,000 %	Costos indirectes	1,380
Total per m				1,38

Són U EURO AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
30	PG2P-6T08	m	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	
	A01-FEPD	0,050 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,037 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BGWC-09N4	1,000 u	P.p.accessoris p/tubs rígids PVC	0,150
	BG2P-1KUW	1,020 m	Tub rígid PVC, DN=20mm, impacte=2J, resist .compress.=1250N	0,710
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,520
		0,000 %	Costos indirectes	3,430
Total per m				3,43

Són TRES EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS per m.

31	PG2P-6T0S	m	Tub rígid de PVC, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,2 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada	
	A01-FEPD	0,050 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,040 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BG2P-1KUM	1,020 m	Tub rígid PVC, DN=75mm, impacte=6J, resist .compress.=250N, g=1,2mm	3,390
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,610
		0,000 %	Costos indirectes	6,110
Total per m				6,11

Són SIS EUROS AMB ONZE CÈNTIMS per m.

32	PG33-E42Y...	m	Cable unipolar solar H1Z2Z2-K 1x6 mm2 de tensió assignada 0,6/1 kV, amb conductor de coure Classe 5 (-K) SEGONS una en 60228, aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic lliure d'halogens tipo EM5 segons UNE-EN 50363-2-2, classe de reacció al foc (CPR): E(ca). Per a connexionat sota safata i tub del camp FV fins a caixa de proteccions CC i inversor.	
	A01-FEPD	0,032 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,032 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BG33-G2SX	1,020 m	Cable unipolar solar DC H1Z2Z2-K 1x6 mm2	1,644
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,880
		0,000 %	Costos indirectes	3,590
Total per m				3,59

Són TRES EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
33	PG33-E42Y...	m	Cable unipolar solar H1Z2Z2-K 1X6 mm2 de tensió assignada 0,6/1 kV, amb conductor de coure Classe 5 (-K) SEGONS una en 60228, aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic lliure d'halogens tipo EM5 segons UNE-EN 50363-2-2, classe de reacció al foc (CPR): E(ca). Per a connexionat sota safata i tub del camp FV fins a caixa de proteccions CC i inversor.	
	A01-FEPD	0,032 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,032 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BG33-G2SY	1,020 m	Cable unipolar solar DC H1Z2Z2-K 1x10 mm2	2,150
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,880
		0,000 %	Costos indirectes	4,100
Total per m				4,10

Són QUATRE EUROS AMB DEU CÈNTIMS per m.

34	PG33-E432	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-slb, dl, al segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
	A01-FEPD	0,040 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,040 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BG33-G2SW	1,020 m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x16mm2	2,870
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,340
		0,000 %	Costos indirectes	5,310
Total per m				5,31

Són CINC EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS per m.

35	PG33-E435	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-slb, dl, al segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
	A01-FEPD	0,040 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,040 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BG33-G2SK	1,020 m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x25mm2	4,660
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,340
		0,000 %	Costos indirectes	7,130
Total per m				7,13

Són SET EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
36	PG33-E44D	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-slb, dl, al segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
	A01-FEPD	0,052 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,052 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BG33-G2VK	1,020 m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x35mm ²	25,410
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	3,050
		0,000 %	Costos indirectes	29,020
Total per m				29,02

Són VINT-I-NOU EUROS AMB DOS CÈNTIMS per m.

37	PG33-E6DB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x25 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-slb, dl, al segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
	A01-FEPD	0,050 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,050 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BG33-G2VL	1,020 m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x25mm ²	15,900
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,930
		0,000 %	Costos indirectes	19,190
Total per m				19,19

Són DINO EUROS AMB DINO CÈNTIMS per m.

38	PG3B-E7D6	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x10 mm ² , muntat superficialment	
	A01-FEPD	0,100 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	0,060 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BG3I-06W0	1,020 m	Conductor Cu nu, 1x10mm ²	0,480
	BGWF-0ARJ	1,000 u	P.p.accessoris p/conduc.Cu.nus	0,330
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	4,600
		0,000 %	Costos indirectes	5,490
Total per m				5,49

Són CINC EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
39	PGE2-8G9	u	Unitat de monitorització i mesura d'energia, comptador d'energia, trifasica per a gestió energètica de la instal·lació i capacitat de telegestió. Inclou bobines, cablejat i borns de connexió. Corrent nominal (A): 100, de tres pols i interfase RS-485. Marca i model: Huawei DTSU666-H 250A/50mA mesura indirecta o equivalent.	
	A01-FEPD	1,000 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	2,000 h	Oficial 1a electricista	31,580
	D6421005903	1,000 u	Mesurador d'energia trifàsic (<250A)	178,900
	BGW7-20N8	1,000 u	P.p.accessoris p/inversor fotovoltaic	9,100
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	90,250
		0,000 %	Costos indirectes	279,600
Total per u				279,60

Són DOS-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS per u.

40	PGE2-8G9Q	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 100 kW, eficiència màxima 98,6%, dimensions 1.035x700x365mm, pes 90 kg, 10 MPPT's, 2 entrades per cada MPPT, tensió màxima d'entrada 1100V, rang de tensió MPPT 200-1000V, corrent màxima d'entrada per MPPT 26A, grau de protecció IP66. Inclou part proporcional de canaleta de connexió per a entrada i sortida de cablejat, i elements terminals de connexió dels conductors i de connectors de dades. Inclou fusibles de protecció de CC interns, amb mòdul de comunicació ModBus TCP IP incorporat, i plataforma digital per a monitorització i telegestió del fabricant (solar fusion o equivalent). Amb les següents qualitats mínimes: - EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683. Totalment instal·lat, programat i en funcionament. Marca i model: Huawei SUN2000-100KTL-M1, o equivalent	
	A01-FEPD	3,467 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	3,467 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BGE2-20MW	1,000 u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 100 kW, eficiència màxima 98,6%, dimensions 1.035x700x365mm, pes 90 kg, 10 MPPT's, 2 entrades per MPPT, tensió màxima d'entrada 1100V, rang de tensió MPPT 200-1000V, corrent màxima d'entrada per MPPT 26A, grau de protecció IP66.	5.232,370
	BGW7-20N8	1,000 u	P.p.accessoris p/inversor fotovoltaic	9,100
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	203,410
				93,92
				109,49
				5.232,37
				9,10
				3,05

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
		0,000 %	Costos indirectes	5.447,930
				0,000
			Total per u	5.447,93

Són CINC MIL QUATRE-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS per u.

41	PGE2-NMSL	u	Sistema de comunicació per a monitorització de l'inversor per a la gestió energètica de la instal·lació. Inclou: - Port ethernet - Connectivitat WiFi - Connectivitat 2G/3G/4G - 4 entrades digitals - 2 entrades digitals - 4 entrades analògiques Inclou instal·lació, cablejat i programació. Marca i model: Huawei Smartloggger SL3000A, o equivalent		
	BP44-1A3V	10,000 m	Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.7 F/FTP,poliiolefina/poliiolefina ,n/propag.flama UNE-EN 60332, Dca-s2, d2, a2	1,130	11,30
	1.4.5.1	1,000 u	SmartLogger 3000A	650,050	650,05
	BG2P-1KUW	10,000 m	Tub rigid PVC,DN=20mm,impacte=2J,resist .compress.=1250N	0,710	7,10
	A0F-000E	3,000 h	Oficial 1a electricista	31,580	94,74
		0,000 %	Costos indirectes	763,190	0,000
			Total per u		763,19

Són SET-CENTS SEIXANTA-TRES EUROS AMB DINOU CÈNTIMS per u.

42	PGE5-425CF	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 425 Wp i 108 cel·lules, dimensions 1722x1134x30mm amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials MC4, amb una eficiència mínima del 21,8%, muntat, amb una potència del circuit obert (Voc) de 37,72 V i col·locat sobre base de suport coplanar a la coberta. Inclou accessoris per a la fixació de les plaques al suport i la part proporcional de canalització i cablejat de CC fins a la safata de distribució general i fuetons de presa de terra. Amb les següents qualitats mínimes: - eficiència del mòdul: 21,8% - rendiment a 25 anys: 84,8% - garantia mínima del fabricant: 12 anys - marcatge CE - IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, IEC 62941:2019. Marca i model: JASolar JAM54S30-425/GR o equivalent		
	A01-FEPD	0,600 h	Ajudant electricista	27,090	16,25
	A0F-000E	0,600 h	Oficial 1a electricista	31,580	18,95

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	BGE4-H425CF	1,000 u	Mòdul fotovoltaic monocrist., aïllada/connex. xarxa, 425Wp, alum. anodit. prot. vidre tremp., caixa connex., precablejat connec., 21,8%	87,570	87,57
	BGW7-20NA	1,000 u	P.p. accessoris p/mòdul fotovoltaic	9,100	9,10
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	35,200	0,53
		0,000 %	Costos indirectes	132,400	0,000
Total per u					132,40

Són CENT TRENTA-DOS EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS per u.

- 43 PGE5-555CF u Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 555 Wp i 144 cel·lules, dimensions 2279x1134x30mm amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials MC4, amb una eficiència mínima del 21,5%, muntat, amb una potència del circuit obert (Voc) de 50,02 V i col·locat sobre base de suport coplanar a la coberta. Inclou accessoris per a la fixació de les plaques al suport i la part proporcional de canalització i cablejat de CC fins a la safata de distribució general i fuetons de presa de terra.

Amb les següents qualitats mínimes:

- eficiència del mòdul: 21,5%
- rendiment a 25 anys: 84,8%
- garantia mínima del fabricant: 12 anys
- marcatge CE
- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, IEC 62941:2019.

Marca i model: JASolar JAM72S30-555/MR o equivalent

A01-FEPD	0,600 h	Ajudant electricista	27,090	16,25
A0F-000E	0,600 h	Oficial 1a electricista	31,580	18,95
BGE4-H555CF	1,000 u	Mòdul fotovoltaic monocrist., aïllada/connex. xarxa, 555Wp, alum. anodit. prot. vidre tremp., caixa connex., precablejat connec., 21,5%	108,050	108,05
BGW7-20NA	1,000 u	P.p. accessoris p/mòdul fotovoltaic	9,100	9,10
A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	35,200	0,53
	0,000 %	Costos indirectes	152,880	0,000
Total per u				152,88

Són CENT CINQUANTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS per u.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
44	PGE5-CFEF	u	Estructura de suport per a 32 mòduls solars coplanar per a façana amb perfils metàl·lics d'alumini extruït amb tractament de resistència a la corrosió. Unió de perfils de suportació mitjançant tubulars quadrats amb fixacions mecàniques. Fixació de perfils de suportació a coberta mitjançant varilles rosacades d'acer inoxidable amb resistència a la corrosió fixades mecànicament i amb junta EPDM per a la reducció de les fixacions. Fixació de les plaques a l'estructura auxiliar mitjançant grapes de fixació en T i de terminació. Inclou material auxiliar i mitjans manuals. Inclou pletina especial d'acer inoxidable o alumini, feta a mida, per a fixació (empresillat) de la grapa de l'estructura a la relliga existent amb cargol passador. Marca i Model: sistema Bultmeier, o equivalent	
	A01-FEPD	6,000 h	Ajudant electricista	27,090
	A0F-000E	6,000 h	Oficial 1a electricista	31,580
	BGW-VARIL·LA	60,000 u	Varilla rosacada per a fixació d'estructura de 700mm	4,640
	BGW-Perfil	20,000 u	Perfil de suportació de plaques de 2,20m	27,040
	BGW-Fixacio	60,000 u	Abracadura de fixació de perfil de suportació a teulada	2,320
	BGW-Conector	18,000 u	Connector de perfils de suportació de plaques	2,484
	BGW-GrapTerminals	16,000 u	Grapa de subjecció per a terminal de plaques	1,990
	BGW-GrapesT	56,000 u	Grapa de subjecció per a plaques	1,990
	BGW7-20Nab	1,000 u	P.p.accessoris per fixació de mòdul fotovoltaic	75,000
	A%AUX001	20,000 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	352,020
		0,000 %	Costos indirectes	1.643,810
Total per u				1.643,81

Són MIL SIS-CENTS QUARANTA-TRES EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS per u.

45	PP44-664Y	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	
	A01-FEPH	0,015 h	Ajudant muntador	23,030
	A0F-000R	0,015 h	Oficial 1a muntador	26,840
	BP44-1A3V	1,050 m	Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.7 F/FTP,poliolefina/poliolefina ,n/propag.flama UNE-EN 60332, Dca-s2, d2, a2	1,130
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,750
		0,000 %	Costos indirectes	1,950
Total per m				1,95

Són U EURO AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
46	PP7C-66U0	u	Panell equipat amb 16 connectors RJ45 categoria 7 S/FTP, per a muntar superficialment amb organitzador de cables, fixat mecànicament.	
	A01-FEPH	0,167 h	Ajudant muntador	23,030
	A0F-000R	2,300 h	Oficial 1a muntador	26,840
	BP7G-1AET	1,000 u	Panell fix, 16 RJ45 cat.7	187,240
			S/FTP,,a/org.cables	
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	65,580
		0,000 %	Costos indirectes	253,800
Total per u				253,80

Són DOS-CENTS CINQUANTA-TRES EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per u.

47	U97642NM	u	Quadre de proteccions CC de connexió a xarxa sense monitorització. Entrades independents, sortides independents. Protecció de 11 strings amb bases portafusibles i fusibles de 15 A gPV 100Vdc en cada pol. Amb protector contra sobretensions transitoris tipus 2 fins a 1000Vdc muntat en caixa IP65 de 72 mòduls. Entrades i sortides amb prensaestopes M16. Totalment muntat, cablejat i rotulat, incloent accessoris, petit material, mà d'obra d'instal·lació i proves.	
	BG19-0C0L	1,000 u	Caixa de distribució Hager de superfície de 2 files 36 mòduls amb porta transparent i estanqueïtat IP65	112,800
	BG4J-0A9F	22,000 u	Tallacircuit cilíndr. 10A, (I), portafus. separ. ab. 10x38mm	4,810
	BG4F-2ITT	11,000 u	Protector p/sobret.transit., bipol. (1P+N), I<=20kA, 2mòd. DIN, p/muntar carril DIN	78,220
	A012H000	2,000 h	Oficial 1a electricista	24,650
	A013H000	2,000 h	Ajudant electricista	21,140
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	91,580
		0,000 %	Costos indirectes	1.171,990
Total per u				1.171,99

Són MIL CENT SETANTA-U EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS per u.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
48	YCL110	U	Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, sense amortidor de caigudes, de 30 m de longitud, classe C, composta per 2 ancoratges terminals d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 3 ancoratges intermedis d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer inoxidable AISI 316, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.	
	mt50spl110	2,000 U	Ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster.	14,110
	mt50spl105a	14,000 U	Fixació composta per tac químic, volandera i cargol d'acer de 12 mm de diàmetre i 80 mm de longitud.	5,700
	mt50spl120	3,000 U	Ancoratge intermedi d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster.	36,720
	mt50spl030	31,500 m	Cable flexible d'acer inoxidable AISI 316, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils, inclús premsat terminal amb casquet de coure i guardacable en un extrem.	6,260
	mt50spl040	1,000 U	Tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat.	95,040
	mt50spl050	1,000 U	Conjunt d'un subjectacables i un terminal manual, d'acer inoxidable.	36,000
	mt50spl080	1,000 U	Protector per a cap, de PVC, color groc.	5,760
	mt50spl060	1,000 U	Placa de senyalització de la línia d'ancoratge.	17,860
	mt50spl070	1,000 U	Conjunt de dos precintes de seguretat.	21,600
	mo119	1,200 h	Oficial 1ª Seguretat i Salut.	25,570
	mo120	1,800 h	Peó Seguretat i Salut.	21,400
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	660,830
		0,000 %	Costos indirectes	674,050
Total per U				674,05

Són SIS-CENTS SETANTA-QUATRE EUROS AMB CINC CÈNTIMS per U.