

REDACCIÓ DEL PROJECTE EXECUTIU, DIRECCIÓ D'OBRES, DIRECCIÓ D'EXECUCIÓ D'OBRA, CONTROL DE QUALITAT, COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT, PER A LA CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, AL SUD DE LA CIUTAT DE REUS. INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA

LOCALITZACIÓ

Carrer Jaume Vidal i Alcover cantonada carrer Bernat Desclot, 43204, Reus, Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament de Reus
NIF./CIF.: P4312500D
Plaça del Mercadal · 43201 REUS

Data

A la data de la firma electrònica



AJUNTAMENT DE REUS

L'empresa COR ASOC S.L. compta amb les
següents certificacions:



denominació comercial
estudi arquitectura



El present treball va ser encarregat als arquitectes Sr. MIGUEL RODENAS MUSSONS, col·legiat núm. 10.466 al Col·legi Territorial d'Arquitectes d'Alacant (CTAA), i Sr. JESÚS OLIVARES CASADO, col·legiat núm. 10.467 al Col·legi Territorial d'Arquitectes d'Alacant.

SIGNAT D. MIGUEL RODENAS MUSSONS ARQUITECTE DNI: 44765121Z COL·LEGIAT 10466 C.T.A.A COL·L EGIAT 52002.0 C.S.C.A.E HABILITAT 7906 C.O.A.C.M	SIGNAT D. JESÚS OLIVARES CASADO ARQUITECTE DNI: 21678513R COL·L EGIAT 10467 C.T.A.A COL·L EGIAT 52003.9 C.S.C.A.E HABILITAT 7904 C.O.A.C.M

Es deriva com a tècnic redactor referent a les obligacions i responsabilitats especificades en la memòria del projecte referent als projectes d'instal·lacions a Sr. ANTONIO JOSÉ NAVARRO ALBAL, amb DNI 47057058R col·legiat núm. 91 en el Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials d'Albacete (COIIAB), els que signen aquest document amb certificat digital obtingut de la Fàbrica de Moneda i Timbre.

FDO. D. ANTONIO JOSÉ NAVARRO ALBAL INGENIERO INDUSTRIAL DNI: 47057058R COLEGIADO 91 C.O.I.I.A.B

ÍNDEX

1. MEMÒRIA TÈCNICA.
2. JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS.
3. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
4. MESURAMENTS.
5. PLÀNOLS.

REDACCIÓ DEL PROJECTE EXECUTIU, DIRECCIÓ D'OBRES, DIRECCIÓ D'EXECUCIÓ D'OBRA, CONTROL DE QUALITAT, COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT, PER A LA CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, AL SUD DE LA CIUTAT DE REUS. MEMÒRIA

LOCALITZACIÓ

Carrer Jaume Vidal i Alcover cantonada carrer Bernat Desclot, 43204, Reus, Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament de Reus
NIF./CIF.: P4312500D
Plaça del Mercadal · 43201 REUS

Data

A la data de la firma electrònica



AJUNTAMENT DE REUS

L'empresa COR ASOC S.L. compta amb les
següents certificacions:



denominació comercial
estudi arquitectura



ÍNDEX

1.	MEMÒRIA TÈCNICA.....	2
1.1.	Dades generals.....	2
1.2.	Antecedents.....	2
1.3.	Objecte.....	2
1.4.	Agents intervinents.....	2
1.5.	Situació i emplaçament.....	3
1.6.	Localització i accessos.....	3
1.7.	Descripció general de l' activitat.....	3
1.8.	Descripció general del projecte.....	4
1.9.	Normativa aplicable.....	5
1.10.	Instal·lació generadora de baixa tensió.....	6
1.11.	Instal·lacions en locals mullats.....	18
1.12.	Esquema de distribució.....	20
1.13.	Comptadors.....	21
1.14.	Dispositius generals de comandament i protecció.....	22
1.15.	Instal·lacions interiors.....	23
1.16.	Protecció contra sobreintensitats.....	30
1.17.	Protecció contra sobretensions.....	30
1.18.	Protecció contra contactes directes.....	31
1.19.	Protecció contra contactes indirectes.....	32
1.20.	Protecció en esquema TT.....	33
1.21.	Instal·lació de posada a terra.....	33
1.22.	Instal·lacions privades per connectar a xarxes de distribució d'energia elèctrica.....	37
1.23.	Conclusions.....	38

1. MEMÒRIA TÈCNICA.

1.1. Dades generals.

Es procedeix en el present document a desenvolupar el Projecte Específic d' instal·lació Solar Fotovoltaica de l' obra de referència:

"Projecte d'execució CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, ALSUD DE LA CIUTAT DE REUS".

Ubicat al Carrer Jaume Vidal i Alcover cantonada carrer Bernat Desclot, 43204, Reus, Tarragona, el promotor del qual és l' Ajuntament de Reus.

1.2. Antecedents.

Com a part executiva per a la construcció d'edifici d'ús hospitalari (docent), es troba com a separata aquest projecte específic d'instal·lació solar fotovoltaica.

Aquest document estableix i justifica les condicions tècniques i econòmiques d' execució d' aquesta instal·lació.

1.3. Objecte.

L'objecte d'aquest document és definir i desenvolupar la instal·lació d'electricitat en baixa tensió objecte, en virtut del compliment del Reial decret 848/2002 de 02 d'agost pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, així com, per obtenir les necessàries autoritzacions, entenent Llicència d'Obres, Llicència d'Activitat, Llicència de Funcionament i Autorització Administrativa i Posada en Marxa de la instal·lació indicada. Per a això es tindrà en compte la normativa Estatal, Autonòmica i Municipal vigent en la data de redacció d'aquest document.

Per a això es tindrà en compte la normativa Estatal, Autonòmica i Municipal vigent en la data de redacció d'aquest document.

1.4. Agents intervinents.

TITULAR:

Ajuntament de Reus.

N.I.F/C.I. F:

P4312500D

DOMICILI FISCAL:

Plaça del Mercadal · 43201 REUS.

TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE D' INSTAL·LACIONS:

Antonio Navarro Albal

TITULACIÓ:

Enginyer Industrial, Col·legiat N° 91, Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials d'Albacete.

DOMICILI FISCAL:

ADREÇA: Avinguda de la Manxa N° 247, 3r B

POBLACIÓ: Albacete (Albacete)

CODI POSTAL: 02005

1.5. Situació i emplaçament.

EMPLAÇAMENT DE L' ACTIVITAT.

L'edifici de La nova Escola Bressol Municipal es vol construir en una part de la finca on actualment hi ha l'Escola Eduard Toda, on ara hi ha un espai lliure d'edificació amb una pista esportiva, a la cantonada del carrer Jaume Vidal i Alcover amb el carrer Jaume DescLOT. La parcel·la actual té l'adreça de Carrer Montserrat Roig, 2, i referència cadastral 1970401CF4517B0001TX. Aquesta finca està pendent se reparcel·lar

DADES DEL SOLAR:

La futura intervenció es farà en un espai situat dins del recinte del centre educatiu Eduard Toda. Aquest espai, aproximadament d'uns 1.990 m2 i de forma rectangular, ocupa una de les pistes esportives situada en la zona sud d'aquest recinte, i queda delimitat al sud-oest per la tanca del carrer Jaume Vidal i Alcover, al sud-est per la tanca del carrer Bernat DescLOT, al nord-oest per l'edifici de vestidors i al nord-est per un altra pista esportiva que es conserva.

1.6. Localització i accessos.

Les coordenades tant de latitud com de longitud són:

LAT: 41,147058°.

LONG: 1,114716°..

Les coordenades UTM (ETRS 89) 31 T que presenta aquest accés són les indicades a continuació:

X: 341.792,56.

Y: 4.556.796,58.

1.7. Descripció general de l' activitat.

Es tracta d'una nova construcció destinada a escola bressol amb una capacitat per a 134 infants. La decisió de fixar l'emplaçament en aquest lloc ve donat per concentrar en una mateixa zona tot un cicle formatiu complet des de l'Escola Bressol a L'Institut Roseta Mauri passant pel CEIP Eduard Toda.

Per L'Escola Bressol es proposa un edifici aïllat, de planta baixa, a la zona sud del solar, amb quatre façanes. L'edificació s'organitza amb un cos allargat dividit amb tres crugies: Una primera franja sala d'usos múltiples i al vestíbul.

La tercera franja queda ocupada pels despatxos, sala de docents, lavabos, office, cuina i sala d'usos múltiples amb totes les aules orientades a sud-est i donant al pati de jocs. La zona central ocupada per circulacions i un pati interior que dona llum al passadís, a la. L'accés es produeix per la cantonada sud del recinte eixamplant la vorera en la confluència del carrer Jaume Vidal i Alcover i del carrer Bernat DescLOT.

La crugia de les aules es desplaça lleugerament, eixamplant la vorera, com passa amb l'institut Roseta Mauri, creant així una relació entre els accessos als dos edificis docents. Des d'aquest espai de vorera entrem a l'edifici on ens trobem el cancell i porxo d'entrada que comunica amb

la cambra de guardar els cotxets, després accedim al al vestíbul on hi donen la sala d'educadors, despatx de direcció, l'administració, l'office, la cuina i els serveis.

Al final del vestíbul s'accedeix a sala polivalent que compta amb espais d'emmagatzematge adjacents. La cuina té un doble accés un al vestíbul general i un altre per la part posterior a la zona de servei amb accés directe a l'exterior. Des del vestíbul accedim també a l'aula de 0 a 12 mesos i al passadís que dona entrada a la resta de les aules (dos de 1 a 2 anys i cinc de 2 a 3 anys).

El pati que acompanya al passadís il·lumina la part posterior de les aules i el propi passadís. El pati gran, situat al sud-est dona llum a totes les aules. A tots els patis es proposa la plantació d'arbres de fulla caduca amb la distribució que figura als plànols. Al nord hi ha un pas de servei descobert. Pel que fa als materials, es proposa l'ús de la fusta tan en l'estructura com en les divisòries interiors i fusteria exterior. Els tancaments de façana són generalment envidrats o murs de formigó. Pel que fa a la climatització es pensa en un sistema d'aerotèrmia alimentat amb plaques fotovoltaiques.

A continuació es fa una descripció de les diferents peces que es donen en aquest edifici, indicant les seves característiques principals:

Vestíbul

És l'espai que organitza i dona accés a la majoria de les peces, així per la zona nord hi trobem els despatxos de direcció i administració, la sala de docents, l'office, els serveis i la sala d'usos múltiples. Per la zona sud accedim a l'aula de 0 a 12 mesos amb a la cambra de biberons, pel costat est entrem al passadís que serveix a la resta de les aules. Aquest vestíbul s'il·lumina per la façana sud des de l'accés, per la zona est des del pati interior i des de la façana oest per un pati.

Cambra cotxets

Espai semi exterior col·locat en la franja del cancell i porxo d'accés a l'edifici.

Zona despatxos de direcció, administració i sala de docents.

Aquestes tres peces es situen just a l'entrar a l'edifici. El seu tancament respecte del vestíbul és totalment transparent per facilitar la visió i comunicació entre els usuaris i el personal del centre. Les tres sales estan comunicades internament per portes. La ventilació i il·luminació es fa amb finestres corregudes a la façana nord-oest.

Zona de cuina, office.

La cuina i l'office estan a continuació dels despatxos. Tenen accés des del vestíbul. La cuina té un accés independent per la part posterior cap a una zona de pas de servei que comunica amb l'exterior.

Zona serveis, vestidor, neteja i magatzem

Les cambres higièniques tenen accés des del vestíbul general. Hi ha dues cabines, una d'elles disposa d'accés per a persones amb diversitat funcional. Per garantir una certa intimitat respecte dels altres espais, un passadís de servei, que comunica amb l'exterior, dona accés al vestidor, a la zona de neteja, a la cuina i al magatzem. La zona del magatzem es disposa en paral·lel a la sala d'usos múltiples.

Zona aules

Totes les aules, de 8,37 m de llarg per 5,68 m d'ample, estan orientades al sud-est donant al pati gran. La relació amb el pati i entre elles mateixes s'aconsegueix mitjançant fusteria de portes corredisses de fusta amb vidre. La sortida al pati es fa amb un espai de transit porxat d'uns 3 metres d'amplada. Cada una de les aules té la cambra higiènica incorporada amb finestra donant a l'aula i finestra donat al passadís. Aquesta última finestra garanteix la bona il·luminació natural des del pati interior tan del servei com del fons de l'aula. A l'entrada de l'aula es col·loca un armari per guardar els matalassos i els jocs dels infants.

Zona passadís i patis

El pati transcorre longitudinalment a la crugia central i dona llum al passadís que dona accés a les deferents aules.

L'ús característic de l'edifici és el d'Equipament Docent, però d'ÚS HOSPITALARI.

1.8. Descripció general del projecte.

El projecte objecte contindrà les característiques principals següents:

Instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum ubicada a la coberta de l'edifici. Composta per un inversor HUAWEI SUN 2000-10 KLT M1 DE 10 kWn i per 20 mòduls fotovoltaics Longi Solar de 550 Wp. La instal·lació es connectarà al quadre de baixa tensió, ubicat al forjat sanitari.

Per tant la configuració escollida per a la instal·lació solar fotovoltaica és:

- Nombre de mòduls en sèrie = 10 mòduls.
- Nombre d'entrades = 2 sèries
- Nombre total de mòduls = 20 mòduls
- Potència pic instal·lada = 11.000 Wp
- Nombre d'inversors = 1.
- Potència nominal de la instal·lació = 10.000 W.
- Inclinatoria = 5°

1.9. Normativa aplicable.

Per a la redacció d'aquest projecte específic s'han tingut en compte les normes i reglamentació vigents:

Ordre de 13 de maig de 1991, de la Conselleria d'Indústria, Comerç i Turisme per la qual es regula la inspecció periòdica d'instal·lacions elèctriques en locals de pública concurrència.

Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.

Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries ITC-BT (RD 848/2002, de 2 d'agost). – Atenent a la Guia d'Interpretació del Ministeri de Ciència i Tecnologia d'Aplicació del REBT, de setembre de 2003...

Decret 88/2005, de 29 d'abril, del Consell de la Generalitat, pel qual s'estableixen els procediments d'autoritzacions d'instal·lacions de producció, transport i distribució d'energia elèctrica que són competència de la Generalitat.

Reial Decret 314/2006, de 17 de març pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació, Document Bàsic HE 3 sobre Eficiència Energètica en Instal·lacions d'Il·luminació del DB HE del CTE i DB SU 4 sobre Seguretat enfront del risc causat per il·luminació inadequada.

Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.

Reial Decret 1890/2008, de 14 de novembre pel qual s'aprova el Reglament d'Eficiència Energètica en Instal·lacions d'Enllumenat Exterior i les seves instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07.

Reial Decret 1669/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.

Reial Decret 337/2014, de 09 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 a 23.

Reial Decret 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.

Ordre 3/2015, de 18 de setembre, de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball, per la qual es deroguen diverses normes i resolucions en matèria de distribució d'energia elèctrica.

Reial Decret 900/2015, de 09 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.

Reial Decret Llei 15/2018, de 05 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.

Reial Decret 224/2019, de 05 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

Decret llei 14/2020, de 7 d'agost, del Consell, de mesures per accelerar la implantació d'instal·lacions per a l'aprofitament de les energies renovables per l'emergència climàtica i la necessitat de la urgent reactivació econòmica.

Normes particulars de la companyia distribuïdora.

Normes UNE i Directives Europees d' aplicació.

1.10. Instal·lació generadora de baixa tensió.

1.10.1. DADES PRINCIPALS.

Les dades principals de la instal·lació d'electricitat en baixa tensió, objecte d'aquest document són:

- Titular final: Ajuntament de Reus
- C. I. F: P4312500D
- Adreça del titular: Plaça del Mercadal, 43201 Reus, Tarragona
- Adreça instal·lació: Carrer Jaume Vidal i Alcover cantonada carrer Bernat Descloet, 43204, Reus, Tarragona
- Coordenades: UTM: X: 341.793. Y: 4.556.797.
- Codi empresa distribuïdora punt de subministrament: 0021.
- Tipologia d' autoconsum: Secció 2a, Amb excedents, Autoconsum amb excedents acollida a compensació.
- Tipus d' instal·lació generadora: b.1.1.
- Potència de la instal·lació generadora: 10.000 W.
- Activitat de destinació: Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum.
- Classificació segons REBT: Grup c, instal·lació generadora.
- Esquema de distribució: TT.
- Tensió: 230/400 V.
- Freqüència: 50 Hz xarxa general.
- Necessitat de projecte: Sí, instal·lació generadora amb potència superior a 10 kW.
- Inspecció Inicial segons REBT: No.
- Inspecció periòdica segons REBT: No.

1.10.2. OBJECTE I ÀMBIT D' APLICACIÓ.

La Secció HE-5 del DB HE del CTE és d' aplicació a edificis amb ús diferent al residencial privat en els casos següents:

- a) edificis de nova construcció quan superin els 1.000 m2 construïts
- b) ampliacions i edificis existents quan s' incrementi la superfície construïda en més de 1.000 m2
- c) edificis existents que es reformin íntegrament, o en els quals es produeixi un canvi d' ús característic del mateix, quan se superin els 1.000 m2 de superfície construïda.

Es considerarà que la superfície construïda inclou la superfície de l'aparcament subterrani (si existeix) i exclou les zones exteriors comunes.

En el cas d' edificis executats dins d' una mateixa parcel·la cadastral, per a la comprovació del límit establert, es considera la suma de la superfície construïda de tots ells.

En aquells edificis en els quals per raons urbanístiques o arquitectòniques, o perquè es tracti d'edificis protegits oficialment, essent l'autoritat que dicta la protecció oficial qui determina els elements inalterables, no es pugui instal·lar tota la potència exigida, s'haurà de justificar aquesta impossibilitat analitzant les diferents alternatives i s'adoptarà la solució que més s'aproximi a les condicions de màxima producció.

Per tant en tractar-se el projecte objecte de nova construcció, i superant-se la superfície construïda en més de 1.000 m², es troba dins de l'àmbit d'aplicació de l'HE-5.

La instrucció ITC-BT-40 s'aplica a les instal·lacions generadores, entenent com a tals, les destinades a transformar qualsevol tipus d'energia no elèctrica en energia elèctrica.

1.10.3. CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.

Conforme al Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència, podem classificar la instal·lació amb una potència no superior a 100 kW, connectada al costat de baixa tensió d'un transformador d'una xarxa interior d'un consumidor connectat a una xarxa de distribució.

Al seu torn conforme al Reial decret 224/2019, de 05 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica, podem classificar la instal·lació de la següent forma:

Modalitats d'autoconsum: Modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents acollida a compensació

Individual o col·lectiu: Individual

Titular del punt de subministrament: El consumidor.

Titular de la instal·lació de generació: El consumidor.

Conforme a la ITC-BT-04 del REBT, la instal·lació objecte es classifica com:

- Grup: c.

- Tipus d'instal·lació: instal·lació generadora i local mullat.

Per tant li seran d'aplicació tant la ITC-BT-040 com la ITC-BT-030.

1.10.4. DOCUMENTACIÓ I POSADA EN SERVEI.

Conforme al Reial decret 224/2019, de 05 d'abril, en el seu article 09, es donen les indicacions per al registre administratiu d'una instal·lació d'autoconsum, presentant les següents característiques:

Secció de registre: Secció II, Autoconsum amb excedents acollida a compensació.

Al seu torn conforme a l'article 8 de l'esmentat Reial decret 224/2019, amb caràcter general, per poder acollir-se a qualsevol de les modalitats d'autoconsum, cadascun dels consumidors que disposin de contracte d'accés per a les seves instal·lacions de consum, haurà de comunicar aquesta circumstància a l'empresa distribuïdora, directament o a través de l'empresa comercialitzadora. L'empresa distribuïdora disposarà d'un termini de 10 dies des de la recepció de l'esmentada comunicació per modificar el corresponent contracte d'accés existent, d'acord amb la normativa d'aplicació, per reflectir aquest fet i per a la seva remissió al consumidor.

Conforme a la ITC-BT-04 del REBT, per a la seva execució, precisaran elaboració de projecte les noves instal·lacions següents:

-
- Grup: c.
 - Tipus d'instal·lació: instal·lació generadora i local mullat.
 - Potència límit: Superior a 10 kW.
 - Grup: l.
 - Tipus d'instal·lació: instal·lacions amb risc d'incendi i explosió.
 - Potència límit: Sense límit de potència.

Per tant, la instal·lació objecte amb una potència màxima admissible de 50 kW precisarà de projecte.

1.10.5. VERIFICACIONS I INSPECCIONS.

Seràn objecte d'inspeccions, una vegada executades les instal·lacions, les seves ampliacions o modificacions d'importància i prèviament a ser documentades davant l'Òrgan competent de la Comunitat Autònoma, les següents instal·lacions:

Instal·lacions industrials que necessitin projecte, amb una potència instal·lada superior a 100 kW.

Locals de pública concurrència.

Locals amb risc d'incendi i explosió, de classe I, excepte garatges de menys de 25 places.

Locals mullats amb potència instal·lada superior a 25 kW.

Piscines amb potència instal·lada superior a 10 kW.

Quiròfans i sales d'intervenció.

Instal·lacions d'enllumenat exterior amb potència instal·lada superior a 5 kW.

Si precisarà d'inspecció inicial a través de l'epígraf i), en considerar-se la instal·lació en local de pública concurrència.

Seràn objecte d'inspeccions periòdiques, cada 5 anys, totes les instal·lacions elèctriques de baixa tensió que van precisar inspecció inicial.

1.10.6. REQUISITS DE MESURA I GESTIÓ DE L'ENERGIA.

EQUIPS DE MESURA.

Els subjectes acollits a qualsevol de les modalitats d'autoconsum disposaran dels equips de mesura necessaris per a la correcta facturació dels preus, tarifes, càrrecs, peatges d'accés i altres costos, serveis del sistema que els resultin d'aplicació.

Amb caràcter general els consumidors acollits a qualsevol modalitat d'autoconsum hauran de disposar d'un equip de mesura bidireccional en el punt frontera o en el seu cas, un equip de mesura en cadascun dels punts frontera.

Adicionalment les instal·lacions de generació hauran de disposar d'un equip de mesura que registri la generació neta en qualsevol dels casos següents:

Es realitzi autoconsum col·lectiu

La instal·lació de generació sigui una instal·lació pròxima a través de xarxa.

La tecnologia de generació no sigui renovable, cogeneració o residus.

En autoconsum amb excedents no acollida a compensació, si no es disposa d'un contracte de subministrament.

Instal·lacions de generació de potència aparent nominal igual o superior a 5 MVA.

Per tant la instal·lació objecte precisarà d'almenys un equip de mesura bidireccional en el punt frontera.

REQUISITS GENERALS I PARTICULARS

Els punts de mesura de les instal·lacions acollides a les modalitats d'autoconsum s'ajustaran als requisits i condicions establertes en el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric, aprovat pel Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, complint els requisits necessaris per permetre i garantir la correcta mesura i facturació de l'energia circulada.

Els equips de mesura s'instal·laran a les xarxes interiors corresponents, en els punts més pròxims possibles al punt frontera que minimitzin les pèrdues d'energia i tindran la capacitat de mesura de resolució almenys horària.

Els equips de mesura tindran la precisió i els requisits de comunicació que li correspongui segons la potència contractada del consumidor, la potència aparent nominal de la instal·lació de generació associada i els límits d'energia intercanviada, d'acord amb l'article 7 del Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.

1.10.7. PUNT DE CONNEXIÓ A LA XARXA DE DISTRIBUCIÓ.

La instal·lació objecte presentarà punt de connexió a la xarxa de distribució en mitja tensió sobre el CGBT de l'edifici, ubicat al forjat sanitari.

1.10.8. CLASSIFICACIÓ SEGONS REBT.

Les Instal·lacions Generadores es classifiquen, atenent al seu funcionament respecte a la Xarxa de Distribució Pública, en:

a) Instal·lacions generadores aïllades: aquelles en les quals no pot existir cap connexió elèctrica amb la Xarxa de Distribució Pública.

b) Instal·lacions generadores assistides: Aquelles en les quals existeix una connexió amb la Xarxa de Distribució Pública, però sense que els generadors puguin estar treballant en paral·lel amb ella. La font preferent de subministrament podrà ser tant els grups generadors com la Xarxa de Distribució Pública, quedant l'altra font com socors o suport. Per impedir la connexió simultània d'ambdues, s'han d'instal·lar els corresponents sistemes de commutació. Serà possible, però, la realització de maniobres de transferència de càrrega sense tall, sempre que es compleixin els requisits tècnics del punt 4.2 de la ITC - BT -40 del REBT.

c) Instal·lacions generadores interconnectades: Aquelles que estan, normalment, treballant en paral·lel amb la Xarxa de Distribució Pública.

Les instal·lacions generadores interconnectades per a autoconsum, podran pertànyer a les modalitats de subministrament amb autoconsum sense excedents o modalitats de subministrament amb autoconsum amb excedents definides a l'article 9 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, i a l'article 4 del Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

Dins de la tipologia c) d'instal·lacions generadores interconnectades, podem distingir les següents subseccions

C1) Les instal·lacions generadores amb punt de connexió a la xarxa de distribució de baixa tensió en la qual hi ha altres circuits i instal·lacions de baixa tensió connectats a ella, independentment que la finalitat de la instal·lació sigui tant vendre energia com alimentar càrregues en paral·lel a la xarxa.

C2) Les instal·lacions generadores amb punt de connexió a la xarxa d'alta tensió mitjançant un transformador elevador de tensió, que no té altres xarxes de distribució de baixa tensió que alimentin càrregues alienes, connectades a ell. Aquest esquema està igualment inclòs en les condicions del RBT, encara que per la seva consideració d'instal·lació generadora connectada directament a la xarxa d' AT requereix condicions especials de connexió, atenent les reglamentacions vigents sobre proteccions i condicions de connexió en alta tensió.

Les instal·lacions d'aquest projecte objecte es considera de tipologia c, com a instal·lació generadora interconnectada, de subclasse C1, instal·lació amb punt de connexió a la xarxa de baixa tensió...

1.10.9. CONDICIONS GENERALS.

Els generadors i les instal·lacions complementàries de les instal·lacions generadores, com els dipòsits de combustibles, canalitzacions de líquids o gasos, etc, hauran de complir, a més, les disposicions que estableixen els Reglaments i Directives específiques que els siguin aplicables.

Quan les instal·lacions generadores estiguin allotjades en edificis o establiments industrials, els seus locals, que seran d'usos exclusiu, compliran amb les disposicions reguladores de protecció contra incendis corresponents.

Els locals on estiguin instal·lats els motors tèrmics, qualsevol que sigui la seva potència, hauran d'estar suficientment ventilats.

Els conductes de sortida dels gasos de combustió seran de material incombustible i evacuaran directament a l' exterior o a través d' un sistema d' aprofitament energètic.

Les instal·lacions elèctriques d'alimentació fotovoltaïques s'executaran preferentment segons el que estableix la norma UNE 20460-7-712 en allò que no col·lisuni amb els requisits de les legislacions aplicables.

Les instal·lacions situades a la intempèrie hauran de complir els requisits de la ITC-BT-30.

1.10.10. CONDICIONS PER A LA CONNEXIÓ.

La potència màxima de les centrals interconnectades a una Xarxa de Distribució Pública estarà condicionada per les característiques d' aquesta: tensió de servei, potència de curtcircuit, capacitat de transport de línia, potència consumida a la xarxa de baixa tensió, etc.

La connexió de la instal·lació generadora no haurà d'afectar el funcionament normal de la xarxa ni la qualitat del subministrament dels clients connectats a ella. Tampoc haurà de produir canvis en la filosofia d' explotació, protecció i desenvolupament de la mateixa. El punt de connexió ha de tenir elements que compleixin les funcions de tall i aïllament de la xarxa accessibles, en tot moment a l' empresa distribuïdora, a l' efecte de poder desconnectar la instal·lació generadora.

En el cas de les instal·lacions tipus c2, el punt de connexió consistirà en un seccionador frontera entre les instal·lacions de l'autogenerador i les de l'empresa de distribució pública, en les condicions establertes en la ITC 19 del MIE-RAT, amb el seu corresponent equip de mesura quan correspongui i les seves proteccions.

Les prescripcions de la ITC-BT 40 són aplicables a totes les instal·lacions d'autoconsum interconnectades, sigui quina sigui la seva potència. Totes les instal·lacions de generació interconnectades a la xarxa de distribució de baixa tensió han de disposar de dispositius que limitin la injecció de corrent continu i la generació de sobretensions, així com impedir el funcionament en illa d'aquesta xarxa de distribució, de manera que la connexió de la instal·lació de generació no afecti el funcionament normal de la xarxa ni la qualitat del subministrament dels clients connectats a ella.

Les instal·lacions d'autoconsum sense excedents, independentment que es connectin a la xarxa de baixa tensió o a la d'alta tensió, amb generació i regulació en baixa tensió, hauran de disposar d'un sistema que eviti l'abocament d'energia a la xarxa de distribució que compleixi els requisits i assajos de l'Annex I de la ITC-BT-040.

En totes les instal·lacions de producció pròximes a les de consum, la connexió es realitzarà a través d'un quadre de comandament i protecció que inclogui les proteccions diferencials tipus A necessàries per garantir que la tensió de contacte no resulti perillosa per a les persones. Quan aquestes instal·lacions siguin accessibles per al públic en general o estiguin ubicades en zones residencials o anàlogues, la protecció diferencial dels circuits de generació serà de 30 mA. La connexió de la instal·lació de producció podrà realitzar-se en l'embarrat general de la centralització de comptadors dels consums, en la caixa general de protecció de la qual parteixen els consums o mitjançant una caixa general de protecció independent que es connecti a la xarxa de distribució.

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

En l'origen de la instal·lació interior i en un únic punt únic i accessible de forma permanent a l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica, s'instal·larà un interruptor automàtic sobre el qual actuaran un conjunt de proteccions. Aquestes han de garantir que les faltes internes de la instal·lació no pertorbin el correcte funcionament de les xarxes a les quals estiguin connectades i en cas de defecte d'aquestes, ha de desconectar l'interruptor de la interconnexió, que no podrà reposar-se fins que existeixi tensió estable a la Xarxa de Distribució Pública.

Les proteccions de les instal·lacions de baixa tensió poden estar incorporades en el propi interruptor automàtic o en altres dispositius externs (per exemple relés), que actuen sobre l'interruptor automàtic donant-li l'ordre de desconexió al circuit.

A més en aquelles instal·lacions cobertes pel Reial decret 1699/2011, les proteccions també poden estar incorporades en l'equip generador o en inversor.

Les proteccions i el connexió de l' interruptor seran precintables i el dispositiu de maniobra serà accessible a l' Autogenerador.

Quan es prevegi el lliurament d'energia de la instal·lació generadora a la Xarxa de Distribució Pública, es disposarà, al final de la instal·lació d'enllaç, un equip de mesura que registri l'energia subministrada per l'Autogenerador. Aquest equip de mesura podrà tenir elements comuns amb l' equip que registri l' energia aportada per la Xarxa de Distribució Pública, sempre que els registres de l' energia en ambdós sentits es comptabilitzin de forma independent.

Els elements a disposar en l' equip de mesura seran els que corresponguin al tipus de discriminació horària que s' estableixi.

1.10.11. CABLES DE CONNEXIÓ.

Els cables de connexió hauran d' estar dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punt d' interconnexió a la Xarxa de Distribució Pública o a la instal·lació interior, no serà superior a l' 1,5%, per a la intensitat nominal.

Es verifica aquest punt en els càlculs justificatius del projecte específic.

Els conductors utilitzats a la planta solar seran de coure i tindran una secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. La caiguda de tensió màxima considerada en aquest projecte per a la part de corrent continu és d'1 %, així com de 0,5% per a la part de corrent altern, tenint en compte en ambdós casos com a referència les tensions corresponents a caixes de connexions.

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d' acord amb la normativa vigent. Tot el cablejat en contínua serà adequat per al seu ús a la intempèrie segons la norma UNE 21123. El cablejat es conduirà sempre de manera que tingui el menor impacte visual possible.

En tota la instal·lació s'utilitzarà el tipus de cable, RV – K 0,6/1 KV. El cable seleccionat per a aquesta instal·lació és el RV, de tensió 0,6/1 kV, de norma bàsica UNE 21123-2, i de designació genèrica RV-K. Aquest cable presenta el conductor de coure electrolític recuit, flexible, classe 5 segons UNE 21022, amb una temperatura màxima en el conductor en servei permanent de 90°C i d' en curtcircuit. L'aïllament que presenta és una barreja de polietilè reticulat (XLPE), amb una coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC).250 °C

Els colors dels conductors aïllats estaran d' acord amb la norma UNE 21.089, i són els següents:

Groc/verd: Protecció.

Blau: Neutre.

Negre: Fase.

Marró: Fase.

Gris: Fase.

Vermell: Positiu.

Negre: Negatiu

Per a la col·locació dels conductors se seguirà en tot moment les exigències i recomanacions del REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSIÓ, i sobretot les seves instruccions ITC – BT-07, ITC – BT-19, ITC – BT- 20, ITC – BT- 21.

Cada extrem del cable haurà de subministrar-se amb un mitjà autoritzat d' identificació. Aquest requisit tindrà vigència especialment per a tots els cables que acabin en la part posterior o en la base d' un quadre de comandaments, i en qualsevol altra circumstància en què la funció del cable no sigui evident immediatament.

Els mitjans d' identificació seran etiquetes de plàstic retolat, fermament subjectes al cafetí que precinta el cable o al cable.

Els conductors de tots els cables de control hauran de ser identificats a títol individual en totes les terminacions per mitjà de cèl·lules de plàstic autoritzades, que portin retolades caràcters indelebles, d'acord amb la numeració que figura en els diagrames de cablejat pertinents.

1.10.12. FORMA D' ONDA.

La tensió generada serà pràcticament sinòndal, amb una taxa màxima d' harmònics, en qualsevol condició de funcionament de:

- Harmònics d'ordre parell: $4/n$.
- Harmònics d' ordre 3: 5.
- Harmònics d'ordre senar (≥ 5): $25/n$.

La taxa d'harmònics és la relació, en %, entre el valor eficaç de l'harmònic d'ordre n i el valor eficaç del fonamental.

Es verifica aquest punt conforme a les especificacions tècniques i certificats del fabricant de l' inversor central.

1.10.13. PROTECCIONS.

La màquina motriu i els generadors disposaran de les proteccions específiques que el fabricant aconsella per reduir els danys com a conseqüència de defectes interns o externs a ells.

Les proteccions mínimes a disposar seran les següents, amb independència que aquests ajustaments podrien veure's modificats per la normativa del sector elèctric en funció del generador al qual apliqui:

- De sobreintensitat, mitjançant relés directes magnetotèrmics o solució equivalent.
- De mínima tensió instantanis, connectats entre les tres fases i neutre i que actuaran, en un temps inferior a 0,5 segons, a partir que la tensió arribi al 85% del seu valor assignat.
- De sobretensió, connectat entre una fase i neutre, i l'actuació de la qual s'ha de produir en un temps inferior a 0,5 segons, a partir que la tensió arribi al 110% del seu valor assignat.
- De màxima i mínima freqüència, connectat entre fases, i l'actuació de les quals s'ha de produir quan la freqüència sigui inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durant més de 5 períodes.

En resum:

Un element de tall general per proporcionar aïllament sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront de risc elèctric.

Un interruptor automàtic diferencial, per tal de protegir les persones en el cas de derivació d'algun element a terra.

Per a la protecció contra contactes indirectes es muntarà una protecció diferencial que es pot integrar en un sistema de supervisió de la instal·lació. Es recomana la instal·lació de sistemes que evitin la falta de producció per un dispar intempestiu. Aquests sistemes poden ser sistemes de reconexió automàtica, o proteccions diferencials adequades.

Interruptor automàtic de la connexió, per a la desconexió-connexió automàtica de la instal·lació en cas d'anomalia de tensió o freqüència a la xarxa, al costat d'un relé d'enclavament.

Al seu torn la instal·lació ha d'estar protegida contra sobretensions transitoris, segons el que estableix la ITC-BT-23, com a instal·lació fixa de categoria III o IV en funció de la seva ubicació.

Per tant la instal·lació solar fotovoltaica objecte d'aquest projecte comptarà amb:

Protecció de la instal·lació

Sobrecàrregues i curtcircuits

La protecció a sobrecàrregues està assegurada mitjançant els interruptors magnetotèrmics de tall omnipolar calibrats de tal manera que la intensitat màxima admesa pel conductor és més gran que la intensitat de l'element de protecció i aquest alhora és més gran que la intensitat demandada pels receptors per la qual cosa s'assegura el bon funcionament de la instal·lació i la total protecció a sobrecàrregues.

En el nostre cas les proteccions a col·locar són

Interruptor general de tall a la part de contínua, situat a l'interior del propi inversor.

Interruptor magnetotèrmic a la banda AC.

Interruptor general manual, amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l' empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor serà accessible a l' empresa distribuïdora en tot moment, per tal de poder realitzar la desconexió manual.

Fusibles de protecció contra corrents de retorn per a protecció de mòduls solars a la part de CC, sobre caixa de protecció.

Cablejat de CC, disseny del cablejat a la part de CC utilitzant el criteri tèrmic segons el REBT.

Sobretensions:

Limitadors de sobretensió Tipus I i Tipus II situats a la part de CC i AC.

Masses metàl·liques connectades a terra.

Acoblament amb la xarxa:

Transformador d'aïllament galvànic entre les parts de CC i AC (inclòs en l'inversor).

Interruptor automàtic d'interconnexió controlat per programari, que permet la desconexió – connexió automàtica de la instal·lació fotovoltaica en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa, evitant el funcionament en illa, garantia de seguretat per als operaris de manteniment de la companyia elèctrica distribuïdora. Els límits permessos són en freqüència entre 51 a 49 Hz i en tensió d'1,1 Um a 0,85 Um (inclòs en l'inversor).

Altres:

Protecció enfront de punts calents mitjançant fusibles en cada pol de cada branca del generador fotovoltaic a la part de CC.

Protecció de les persones:

Interruptor automàtic diferencial davant contactes indirectes, de tipus AC, amb rearmament automàtic.

Posada a terra de l' estructura suport i resta de masses metàl·liques de forma unificada, per tal d' evitar diferències de potencial perilloses segons REBT i seguint la normativa vigent en aquest tipus d' instal·lacions sense alterar les condicions de posada a terra de la xarxa de l' empresa distribuïdora.

Aïllament classe II en tots els components: mòduls, cablejat, caixes de connexió, etc.

Configuració flotant del camp generador (els dos pols aïllats de terra) per tal de garantir la seguretat de les persones en cas de fallada a terra a la part de CC.

Controlador permanent d'aïllament, per a la desconexió-connexió automàtica de la instal·lació fotovoltaica en cas de pèrdua de resistència d'aïllament (inclòs en l'inversor).

1.10.14. INSTAL·LACIÓ DE POSADA A TERRA.

Les centrals d'instal·lacions generadores hauran d'estar proveïdes de sistemes de posada a terra que, en tot moment, assegurin que les tensions que puguin presentar-se a les masses metàl·liques de la instal·lació no superin les calor establertes a la MIE-RAT-13 del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat a Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.

Els sistemes de posada a terra de les centrals d'instal·lacions generadores hauran de tenir les condicions tècniques adequades perquè no es produeixin transferències de defectes a la Xarxa de Distribució Pública ni a les instal·lacions privades, sigui quin sigui el seu funcionament respecte a aquesta.

Quan la instal·lació receptora estigui acoblada a una Xarxa de Distribució Pública que tingui el neutre posat a terra, l'esquema de posada a terra serà el TT i es connectaran les masses de la instal·lació i receptors a una terra independent de la del neutre de la Xarxa de Distribució Pública.

Per a instal·lacions tipus C1 serà necessari verificar que la V de defecte < V contacte màxima, que per a instal·lacions mullades serà de 24 V. En cas que no sigui possible, caldrà dotar d' aïllament entre parts actives i masses en funció de la configuració de terra de neutre i masses. En el projecte objecte, i conforme a la documentació facilitada a aquest equip tècnic es garanteix aquest aïllament entre terra de neutre i terra de masses, tant en alta com en baixa tensió. Per tant s' haurà de garantir el compliment de la MIE-RAT-13 en la part d' alta tensió i dotar d' aïllament major que la tensió de defecte entre masses d' AT i BT. Posteriorment en comptar amb masses unides en els diferents edificis que componen la instal·lació, es connectaran les masses al born de posada a terra de l'edifici.

1.10.15. CONFIGURACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.

La configuració triada per a la instal·lació fotovoltaica està formada per un inversor tipus string:

La configuració solar fotovoltaica està formada per un inversor HUAWEI SUN2000-10KTL-M1, amb 20 mòduls solars de 550 Wp cadascun, de tecnologia monocristalina, amb una inclinació de 5°, connectats en 2 strings o cadenes en paral·lel de 10 mòduls en sèrie.

Potència instal·lada pic	11.000 W
Potència nominal	10.000 W
Nº de mòduls solars	20
Nº de strings en paral·lel	2
Nº de mòduls en sèrie per string	10
Nº d' inversors	1

1.10.16. MÒDULS SOLARS FOTOVOLTAICS.

El generador fotovoltaic seleccionat per al global de la planta solar és el fabricat i subministrat per LONGI SOLAR, el model LR-72HPM-550M, per a connexió a xarxa. Aquest model, amb un tipus de cèl·lula de monocristalina presenta les característiques, eficiència i garantia requerides per a la seva instal·lació en aquest tipus de plantes. Les dimensions, garanties i característiques del mòdul són les següents:

Dimensions i Especificacions	
Tipus de cèl·lula	Monocristalina
Número de cèl·lula	144 (6x24)
Dimensions (AlxAxFondo)	2.278 x 1.134 x 35 mm
Pes	27,5 kg

	Característiques del Mòdul STC	Característiques del Mòdul NOCT
Característiques del Mòdul STC	A 1000 W/m ² ; 25°C; AM 1,5	A 800 W/m ² ; 20°C; AM 1,5, WS 1 m/s
Potència Pic	550 Wp	411 Wp
Tensió a circuit obert Voc	49,8 V	46,82 V
Corrent de Curtcircuit Isc	13,98 A	11,31 A
Voltatge potència màxima Vmp	41,95 V	38,97 V
Corrent potència màxima Imp	13,12 A	10,56 A
Eficiència de mòdul	21,3 %	
Temperatura d' operació	-40 / +85 °C	
Màxim voltatge del sistema	1500 V DC	
Màxim amperatge de files	25 A	
Coeficient de temperatura Pmax	-0,35°C/%	
Coeficient de temperatura Voc	-0,27°C/%	
Coeficient de temperatura Isc	0,048°C/%	
Tolerància	0/+3%	
Temperatura nominal d'operació de la cèl·lula (NOCT)	45±2°C	

GARANTIES I CERTIFICATS

Certificat de la factoria: ISO9001: 2008, ISO14001: 2004, OHSAS18001

Certificat del producte: IEC61215, IEC61730, UL1703

12 anys de garantia del producte.

25 anys de garantia de potència lineal

1.10.17. INVERSORS.

L'inversor seleccionat per a la instal·lació fotovoltaica és el fabricat i subministrat per HUAWEI, model SUN2000-10KTL-M1. Les característiques principals d' aquest inversor són les següents:

Característiques Tècniques	
Paràmetres d' entrada	
Rang de Tensió de CC, MPPT	140 – 980 V
Tensió màxima de CC admissible	1.100 V
Corrent continu màxim admissible	13,5 A/MPPT
Corrent curtcircuit màxima admissible	19,5 A/MPPT
Quantitat d' entrades	2

Quantitat de MPPTs	1
Paràmetres de sortida	
Potència nominal de CA (50°C)	10.000 W
Màx. intensitat de sortida	16,9 A
Tensió de treball, xarxa +/- 10 %	400 V
Freqüència de treball	50/60 Hz
Coefficient de distorsió harmònica	< 3% a potència nominal
Factor de potència (cosφ)	1
Coefficient de rendiment	
Eficiència màxima	98,60 %
Eurorendiment	98,10 %
Dades generals	
Sistema de refrigeració	Convecció natural
Consum nocturn	5,5 W
Temperatura de funcionament	-25°C a 60°C
Humitat relativa (sense condensació)	0-100%
Grau de protecció	IP66
Altitud màxima	4.000 m
Dimensions (AlxAnxFondo)	525x470x146,5 mm
Pes	17 Kg

L' inversor seleccionat, haurà d' aportar la documentació següent:

Certificat de funcionament del sistema de detecció de funcionament en illa.

Certificat de verificació de les condicions de protecció contra possibles fallades elèctriques o electròniques.

Certificat de verificació de les condicions de protecció contra fenòmens de pertorbació electromagnètica.

Certificat de verificació de les condicions de protecció contra fallades i errors del programari de l' equip.

Certificat de precintat o impossibilitat de modificació dels paràmetres de protecció.

Certificat de compliment dels límits d' emissió i immunitat referents a harmònics i compatibilitat electromagnètica.

Certificat d' assaig d' injecció de corrent continu a la xarxa.

Certificat d' assaig de generació de sobretensions.

1.10.18. ESTRUCTURA PORTANT.

L' estructura suport és l' element encarregat de subjectar els mòduls fotovoltaics a la coberta, i dotar de la inclinació adequada als mateixos per a un major aprofitament de la radiació solar.

En aquest cas, s'instal·len els mòduls solare en una estructura coplanar a la coberta.

1.10.19. SISTEMA GESTIÓ I MONITORITZACIÓ

En aquest cas la instal·lació comptarà amb un gestor energètic capaç de mesurar el consum de la instal·lació i d'adaptar constantment la potència lliurada pel sistema fotovoltaic al consum i en la xarxa de distribució.

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES	
Interfície de comunicació	
WAN	WAN x 1, 10/ 100/ 1000 Mbps
LAN	LAN X 1, 10/ 100 / 1000 Mbps
RS485	COM x 3, 1200/ 2400/ 4800/ 9600/ 19200/ 115200 bps, 1000 m
MBUS	MBUS x 1, 115,2 kbps, Compatible amb PLC
2G/ 3G/ 4G	LTE (FDD: B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS:850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz
Entrada/ sortida digital/ analògica	DI x 4, DO x 2, AL x 4
DO actiu	12 V, 100mA (Connexió amb relé, sensor)
Protocol de comunicació	
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estàndard), DL / T645
Interacció	
LED	LED indicador x3-RUN, ALM, 4G
WEB	Web incrustada
USB	USB 2.0 x 1
APP	Comunicació per WLAM per a la posada en servei.
Ambient	
Rang de temperatura d' operació	-40 °C- 60è °C
Humitat relativa sense condensació	5% - 95%
Alimentació	
Font d' alimentació de CA	100V-240, 50Hz
Font d' alimentació de CC	12V/24V
Consum d' energia	Típic 8W, Max 15 W
Dades generals	
Dimensions (WxHxD)	225 x 160 x 44
Pes	2 kg
Grau de protecció	IP20

L' esmentat sistema de gestió i monitoratge s' ubicarà al costat de l' inversor.

1.11. Instal·lacions en locals mullats.

Locals o emplaçaments mullats són aquells en què els sòls, sostres i parets estiguin o puguin estar impregnats d' humitat i on es vegin aparèixer, encara que només sigui temporalment, llot o gotes gruixutes d' aigua a causa de condensació o bé per estar coberts amb baf durant llargs períodes de temps.

Es consideraran com a locals o emplaçaments mullats els safareigs públics, les fàbriques d' aprest, tintoreries, etc., així com les instal·lacions a la intempèrie.

Per tant conforme a la ITC-BT-040, tota instal·lació generadora ubicada a la intempèrie serà considerada com a instal·lació mullada, i per tant sota l'àmbit d'aplicació de la ITC-BT-030.

1.11.1. CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES.

Les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se, per a terminals, empalmaments i connexions de les mateixes, sistemes o dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a les projeccions d'aigua (IPX4). Les canalitzacions prefabricades tindran el mateix grau de protecció IPX4.

1.11.2. INSTAL·LACIÓ DE CONDUCTORS I CABLES AÏLLATS A L'INTERIOR DE TUBS

Els conductors tindran una tensió assignada de 450/750 V i recorreran per l'interior de tubs:

- Encastats: segons el que especifica la ITC-BT-21.
- En superfície: segons l' especificat a la ITC-BT-21, però que disposaran d' un grau de resistència a la corrosió 4.

1.11.3. INSTAL·LACIÓ DE CBLES AÏLLATS AMB COBERTA A L'INTERIOR DE CANALS AÏLLANTS

S'instal·laran en superfície i les connexions, empalmaments i derivacions es realitzaran a l'interior de caixes.

1.11.4. INSTAL·LACIÓ DE CABLES AÏLLATS EN SAFATES PORTACABLES.

Els conductors tindran una tensió assignada de 0,6/1 kV i recorreran per:

- Els empalmaments s'hauran de realitzar a l'interior de caixes d'empalmament i/o derivació amb un grau de protecció mínim IPX4, que podran estar suportades per les safates. Si les caixes de protecció estan a la intempèrie el seu grau de protecció mínima serà d' IP44.
- Les safates hauran de presentar, com a mínim, la següent resistència a la corrosió, segons la norma UNE-EN 61537, en tot cas Classe 5...

1.11.5. APARELLAMENTA.

Les caixes de connexió, interruptors, preses de corrent i, en general, tota l' aparellatge emprat, haurà de presentar el grau de protecció corresponent a les projeccions d' aigua, IPX4. Les seves cobertes i les parts accessibles dels òrgans d' accionament no seran metàl·lics.

D'acord amb el que estableix la ITC-BT-022, s'instal·larà, en qualsevol cas, un dispositiu de protecció en l'origen de cada circuit derivat d'un altre que penetri en el local mullat.

1.12. Esquema de distribució.

Conforme a la ITC-BT-08 del REBT, per a la determinació de les característiques de les mesures de protecció contra xocs elèctrics en cas de defecte (contactes indirectes) i contra sobre intensitats, així com de les especificacions de l'aparellament encarregada d'aquestes funcions, caldrà tenir en compte l'esquema de distribució emprat.

Els esquemes de distribució s'establiran en funció de les connexions a terra de la xarxa de distribució o de l'alimentació, d'una banda, i de les masses de la instal·lació receptora, de l'altra. Podem diferenciar entre:

Esquema TN: Els esquemes TN tenen un punt d'alimentació, generalment el neutre o compensador, connectat directament a terra i les masses de la instal·lació receptora connectades a aquest punt mitjançant conductors de protecció. En els esquemes TN qualsevol intensitat de defecte franc fase-massa és una intensitat de curtcircuit, estant el bucle de defecte constituït exclusivament per elements conductors metàl·lics. Es distingeixen tres tipus d'esquemes TN segons la disposició relativa del conductor neutre i del conductor de protecció:

Esquema TN-S: En el qual el conductor neutre i el de protecció són diferents en tot l'esquema.

Esquema TN-C: En el qual les funcions de neutre i protecció estan combinades en un sol conductor en tot l'esquema.

Esquema TN-C-S: En el qual les funcions de neutre i protecció estan combinades en un sol conductor en una part de l'esquema.

Esquema TT: L'esquema TT té un punt d'alimentació, generalment el neutre o compensador, connectat directament a terra. Les masses de la instal·lació receptora estan connectades a una presa de terra separada de la presa de terra de l'alimentació. En aquest esquema les intensitats de defecte fase-massa o fase-terra poden tenir valors inferiors als de curtcircuit, però poden ser suficients per provocar l'aparició de tensions perilloses. En general el bucle de defecte inclou resistència de pas a terra en alguna part del circuit de defecte, la qual cosa no exclou la possibilitat de connexions elèctriques voluntàries o no, entre la zona de la presa de terra de les masses de la instal·lació i la de l'alimentació.

Esquema IT: L'esquema IT no té cap punt d'alimentació connectat directament a terra. Les masses de la instal·lació receptora estan posades directament a terra. En aquest esquema, la intensitat resultant d'un primer defecte fase-massa o fase-terra té un valor prou reduït com per no provocar l'aparició de tensions de contacte perilloses. La limitació del valor de la intensitat resultant d'un primer defecte fase-massa o fase-terra s'obté bé per l'absència de connexió a terra en l'alimentació i terra.

Perquè les masses de la instal·lació receptora puguin estar connectades a neutre com a mesura de protecció contra contactes indirectes, la xarxa d'alimentació ha de complir les prescripcions especials següents:

La secció del conductor neutre ha de, en tot el seu recorregut, ser com a mínim igual a la indicada a la taula 1, de la ITC-BT-08 del REBT, en funció de la secció dels conductors de fase.

En les línies aèries, el conductor neutre es tendirà amb les mateixes precaucions que els conductors de fase.

A més de les posades a terra dels neutres, indicades anteriorment, per a les línies principals i derivacions seran posats a terra igualment en els extrems d'aquestes quan la longitud de les mateixes sigui superior a 200 metres.

La resistència de terra del neutre no serà superior a 5 Ohms a les

proximitats de la central generadora o del centre de transformació, així com en els 200 últims metres de qualsevol derivació de la xarxa.

La resistència global de terra, de totes les preses de terra del neutre, no serà superior a 2 Ohms.

En l'esquema TN-C, les masses de les instal·lacions receptores s'hauran de connectar al conductor neutre mitjançant conductors de protecció.

La instal·lació general d'electricitat en baixa tensió del projecte objecte, presenta un esquema de distribució del tipus TT, amb connexió del sistema d'alimentació (transformadors de companyia o abonat) directament a terra a través del neutre, i amb connexió de totes les masses i parts actives de la instal·lació receptora a terra a través d'instal·lació independent.

1.13. Comptadors.

Els comptadors i altres dispositius per a la mesura de l'energia elèctrica, podran estar ubicats a:

Mòduls (caixes amb tapes precintables).

Plafons.

Armaris.

Tots ells, constituïran conjunts que hauran de complir la norma UNE EN 60439, parts 1, 2 i 3.

El grau de protecció mínim que han de complir aquests conjunt, d'acord amb les normes UNE 20324 i UNE EN 50102, seran respectivament:

Per a instal·lacions de tipus interior: IP 40, IK 09.

Per a instal·lacions de tipus exterior: IP 43, IK 09.

Hauran de permetre de forma directa la lectura de comptadors i interruptors horaris, així com la de la resta de dispositius de mesura, quan així sigui necessari. Les parts transparents que permeten la lectura directa hauran de ser resistents als raigs ultraviolats.

Quan utilitzin mòduls o armaris, aquests hauran de disposar de ventilació interna per evitar condensacions, sense que disminueixi el seu grau de protecció.

Les dimensions dels mòduls i armaris seran les adequades per al tipus i nombre de comptadors, així com de la resta de dispositius necessaris per a la facturació de l'energia que segons el tipus de subministrament hagin de portar.

Cada derivació individual ha de portar associat en el seu origen la seva pròpia protecció

composta per fusibles de seguretat, amb independència de les proteccions corresponents a la instal·lació interior de cada subministrament. Aquests fusibles s'instal·laran abans del comptador i es col·locaran en cadascun dels fils de fase o polars que hi van, tindran l'adequada capacitat de tall en funció de la màxima intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en aquest punt i estaran precintats per l'empresa distribuïdora.

Els cables seran de 6 mm² de secció, llevat quan s'incompleixin les prescripcions reglamentàries en el que afecta a previsió de càrregues i caigudes de tensió, cas en el qual la secció serà major.

Els cables seran d'una tensió assignada de 450/750 V i els conductors de coure, classe 2 segons la norma UNE 21.022, amb un aïllament sec, extruït a base de mesclures termoestables o termoplàstics, i s'identificaran segons els colors prescrits a la ITC-BT-26 del REBT.

Els cables seran no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

COL·LOCACIÓ en forma INDIVIDUAL.

Aquesta disposició s'utilitzarà només quan es tracti d'un subministrament a un únic usuari independent o a dos usuaris alimentats des d'un mateix lloc.

Es farà ús de la Caixa de Protecció i Mesura, dels tipus i característiques indicats en la ITC-MIE-BT-13, que reuneix sota una mateixa envoltant, els fusibles generals de protecció, el comptador i el dispositiu per a discriminació horària. En aquest cas, els fusibles de seguretat coincideixen amb els generals de protecció.

L'emplaçament de la CGPM s'efectuarà d'acord a l'indicat a la ITC-BT-13.

Per a subministraments industrials, comercials o de serveis amb mesura indirecta, atesa la complexitat i diversitat que ofereixen, la solució a adoptar serà la que especifiqui en els requisits particulars de l'empresa subministradora per a cada cas en concret, partint dels principis següents:

- Fàcil lectura de l'equip de mesura.
- Accés permanent als fusibles generals de protecció.
- Garanties de seguretat i manteniment.

No es realitzarà cap modificació de la col·locació del comptador existent, per tant no serà objecte d'aquest projecte.

1.14. Dispositius generals de comandament i protecció.

Els dispositius generals de comandament i protecció se situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual. En establiments en els quals procedeixi, es col·locarà una caixa per a l'interruptor de control de potència, immediatament abans dels altres dispositius, en compartiment independent i precintable. Aquesta caixa es podrà col·locar en el mateix quadre on es col·loquin els dispositius generals de comandament i protecció.

Els dispositius individuals de comandament i protecció de cadascun dels circuits, que són l'origen de la instal·lació interior, podran instal·lar-se en quadres separats i en altres llocs.

En locals d'ús comú o de pública concurrència s'hauran de prendre les precaucions necessàries perquè els dispositius de comandament i protecció no siguin accessibles al públic en general.

L'alçada a la qual se situaran els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits, mesurada des del nivell del sòl, estarà compresa entre 1 i 2 m.

Els envoltants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439 -3, amb un grau de protecció mínim IP 30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102. L'envolupant per a l'interruptor de control de potència serà precintable i les seves dimensions estaran d'acord amb el tipus de subministrament i tarifa a aplicar. Les seves característiques i tipus correspondran a un model oficialment aprovat.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la qual consti el seu nom o marca comercial, data en què es va realitzar la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció seran, com a mínim:

- Un interruptor general automàtic de tall omnipolar, d'intensitat nominal mínima 25 A, que permeti el seu accionament manual i que estigui dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits (segons ITC-BT-22). Tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en el punt de la seva instal·lació, de 6 kA com a mínim. Aquest interruptor serà independent de l'interruptor de control de potència.

- Un interruptor diferencial general, d'intensitat assignada superior o igual a la de l'interruptor general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a \leq U$$

on:

" R_a " és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

" I_a " és el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial-residual assignat).

" U " és la tensió de contacte límit convencional (50 V en locals secs i 24 V en locals humits).

Si pel tipus o caràcter de la instal·lació s'instal·lés un interruptor diferencial per cada circuit o grup de circuits, es podria prescindir de l'interruptor diferencial general, sempre que quedin protegits tots els circuits. En el cas que s'instal·li més d'un interruptor diferencial en sèrie, existirà una selectivitat entre ells.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra.

- Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).

- Dispositiu de protecció contra sobretensions, segons ITC-BT-23, si fos necessari

No es realitzarà cap modificació de les proteccions del quadre general de baixa tensió del transformador, per tant no serà objecte d' aquest projecte.

1.15. Instal·lacions interiors.

1.15.1. CONDUCTORS.

Els conductors i cables que s' emprin a les instal·lacions seran de coure o alumini i seran sempre aïllats. La tensió assignada no serà inferior a 750 V. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor del 3 % per al 5 % per als altres usos.

El valor de la caiguda de tensió es podrà compensar entre la de la instal·lació interior (3-5 %) i la de la derivació individual (1 %), de manera que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per a totes dues. Per a instal·lacions que s'alimentin directament en alta tensió, mitjançant un transformador propi, es considerarà que la instal·lació interior de baixa tensió té el seu origen a la sortida del transformador, sent també en aquest cas les caigudes de tensió màximes admissibles del 4,5 % per al 6,5 % per als altres usos.

En instal·lacions interiors, per tenir en compte els corrents harmònics deguts a càrregues no lineals i possibles desequilibris, llevat de justificació per càlcul, la secció del conductor neutre serà com a mínim igual a la de les fases. No s' utilitzarà un mateix conductor neutre per a diversos circuits.

Les intensitats màximes admissibles, es regiran en la seva totalitat per l' indicat en la Norma UNE 20.460-5-523 i el seu annex Nacional.

1.15.2. IDENTIFICACIÓ DE CONDUCTORS.

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment pel que fa al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments. Quan existeixi conductor neutre a la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase el seu passi posterior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau clar. Al conductor de protecció se l'identificarà pel color verd-groc. Tots els conductors de fase, o en el seu cas, aquells per als quals no es

prevegi el seu passi posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

1.15.3. CONDUCTORS DE PROTECCIÓ.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada a la taula següent:

Secció conductors fase (mm²)	Secció conductors protecció (mm²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

1.15.4. DETRACCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.

Les instal·lacions se subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries que puguin produir-se en un punt d'elles, afectin només certes parts de la instal·lació, per exemple a un sector de l'edifici, a una planta, a un sol local, etc., per a la qual cosa els dispositius de protecció de cada circuit estaran adequadament coordinats i seran selectius amb els dispositius generals de protecció que els precedeixin.

Tota instal·lació es dividirà en diversos circuits, segons les necessitats, per tal de:

- evitar les interrupcions innecessàries de tot el circuit i limitar les conseqüències d'una fallada.
- facilitar les verificacions, assaigs i manteniments.
- evitar els riscos que podrien resultar de la fallada d'un sol circuit que pogués dividir-se, com per exemple si només hi ha un circuit d'enllumenat.

1.15.5. EQUILIBRAT DE CÀRREGUES.

Perquè es mantingui el major equilibri possible en la càrrega dels conductors que formen part d'una instal·lació, es procurarà que aquella quedi repartida entre les seves fases o conductors polars.

1.15.6. RESISTÈNCIA D' AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA.

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats a la taula següent:

Tensió nominal instal·lació	Tensió assaig corrent continu (V)	Resistència d'aïllament (MΩ)
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

MBTS o MBTP	250	0,25
≤ 500 V	500	0,50
> 500 V	1000	1,00

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de $2U + 1000$ V a freqüència industrial, sent U la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Els corrents de fuga no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cadascun dels circuits en què aquesta pugui dividir-se a efectes de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials instal·lats com a protecció contra els contactes indirectes.

1.15.7. CONNEXIONS.

En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple retorçament o endegament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió; es pot permetre així mateix, la utilització de brides de connexió. Sempre s'hauran de realitzar a l'interior de caixes d'empalmament i/o de derivació.

Si es tracta de conductors de diversos filferros cablejats, les connexions es realitzaran de forma que el corrent es reparteixi per tots els filferros components.

1.15.8. SISTEMES D' INSTAL·LACIÓ.

Prescripcions Generals.

Diversos circuits poden trobar-se en el mateix tub o en el mateix compartiment de canal si tots els conductors estan aïllats per a la tensió assignada més elevada.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de forma que entre les superfícies exteriors d' ambdues es mantingui una distància mínima de 3 cm. En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d' aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s' establiran de forma que no puguin assolir una temperatura perillosa i, per tant, es mantindran separades per una distància convenient o per mitjà de pantalles bifocals.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran per sota d' altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, tals com les destinades a conducció de vapor, d' aigua, de gas, etc., llevat que es prenguin les disposicions necessàries per protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d' aquestes condensacions.

Les canalitzacions hauran d' estar disposades de forma que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les seves connexions. Les canalitzacions elèctriques s' establiran de forma que mitjançant la convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d' elements de la construcció, tals com murs, envans i sostres, no es disposaran empalmaments o derivacions de cables, estant protegides contra els deterioraments mecànics, les accions químiques i els efectes de la humitat.

Les cobertes, tapes o envelopants, comandaments i polsadors de maniobra d' aparells tals com mecanismes, interruptors, bases, reguladors, etc, instal·lats en els locals humits o mullats, seran de material aïllant.

Conductors aïllats sota tubs protectors.

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades a la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si en calent, recobrint l'entrellament amb una cua especial quan es precisi una unió estanca.
- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenient, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de revolts en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'entrellament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadoament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, s'hauran d'emprar premsaestopes o ràcords adequats.
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua en el seu interior, per a la qual cosa es triarà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la qual un dels braços no s'empra.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles s'han de posar a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, cal que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.

Quan els tubs s'instal·lin en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les prescripcions següents:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçades protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altra part en els canvis de direcció, en els empalmaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, i s'han de fer servir o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2 per 100.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el sòl, per tal de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

- En la instal·lació dels tubs a l'interior dels elements de la construcció, les roses no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en què es practiquin. Les dimensions de les roses seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa d' 1 centímetre de gruix, com a mínim. En els angles, el gruix d'aquesta capa es pot reduir a .0,5 centímetres

- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.

- Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament podran instal·lar-se, entre forjat i revestiment, tubs que hauran de quedar recoberts per una capa de formigó o morter d'1 centímetre de gruix, com a mínim, a més del revestiment.

- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest últim cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.

- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables un cop finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin a l'interior d'un allotjament tancat i practicable.

- En el cas d'utilitzar-se tubs encastats en parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de terra o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantonades no superior a .20 centímetres

Conductors aïllats fixats directament sobre les parets.

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cables de tensions assignades no inferiors a 0,6/1 kV, proveïts d'aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

Per a l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les prescripcions següents:

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides, abraçadores, o collarets de forma que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.

- Per tal que els cables no siguin susceptibles de doblar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran suficientment propers. La distància entre dos punts de fixació successius, no excedirà de 0,40 metres.

- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica pel lloc i condicions d'instal·lació en què s'efectuï la mateixa, s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària sobre els mateixos.

- S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit i llevat de prescripció en contra fixada en la Norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.

- Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquestes, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels

cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquella.

- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant-se a aquest fi caixes o altres dispositius adequats. L'estanquitat podrà quedar assegurada amb l'ajut de premsaestopes.

- Els empalmaments i connexions es faran per mitjà de caixes o dispositius equivalents proveïts de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i permetent la seva verificació en cas necessari.

Conductors aïllats soterrats.

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats hauran d'anar sota tub llevat que tinguin coberta i una tensió assignada 0,6/1kV, s'establiran d'acord amb l'assenyalat en la Instruccions ITC-BT-07 i ITC-BT-21.

Conductors aïllats directament encastats en estructures.

Per a aquestes canalitzacions són necessaris conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral). La temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei serà de -5°C i respectivament (polietilè reticulat o etilè-propilè).90°C

Conductors aïllats a l'interior de buits de la construcció.

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Els cables o tubs podran instal·lar-se directament als buits de la construcció amb la condició que siguin no propagadors de la flama.

Els buits en la construcció admissibles per a aquestes canalitzacions podran estar disposats en murs, parets, bigues, forjats o sostres, adoptant la forma de conductes continus o bé estaran compresos entre dues superfícies paral·leles com en el cas de falsos sostres o murs amb cambres d'aire.

La secció dels buits serà, com a mínim, igual a quatre vegades l'ocupada pels cables o tubs, i la seva dimensió més petita no serà inferior a dues vegades el diàmetre exterior de major secció d'aquests, amb un mínim de 20 mil·límetres.

Les parets que separin un buit que contingui canalitzacions elèctriques dels locals immediats, tindran prou solidesa per protegir aquestes contra accions previsibles.

S'evitaran, dins del possible, les asprors a l'interior dels buits i els

canvis de direcció dels mateixos en un nombre elevat o de petit radi de curvatura.

La canalització podrà ser reconeguda i conservada sense que sigui necessària la destrucció parcial de les parets, sostres, etc., o els seus guarnits i decoracions.

Els empalmaments i derivacions dels cables seran accessibles, disposant-se per a ells les caixes de derivació adequades.

S'evitarà que puguin produir-se infiltracions, fuites o condensacions d'aigua que puguin penetrar a l'interior del buit, prestant especial atenció a la impermeabilitat dels seus murs exteriors, així com a la proximitat de canonades de conducció de líquids, penetració d'aigua en efectuar la neteja de sòls, possibilitat d'acumulació d'aquella en parts baixes del buit, etc.

Conductors aïllats sota canals protectores.

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com a "canals amb tapa d'accés que només es poden obrir amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes com ara interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control, etc, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar empalmaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries hauran de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al qual es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques seran conformes a les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·la les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica s'han de connectar a la xarxa de terres, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

Conductors aïllats sota motllures.

Aquestes canalitzacions estan constituïdes per cables allotjats en ranures sota motllures. Podran utilitzar-se únicament en locals o emplaçaments classificats com a secs, temporalment humits o polsosos. Els cables seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les motllures compliran les condicions següents:

- Les ranures tindran unes dimensions tals que permetin instal·lar sense dificultat per elles els conductors o cables. En principi, no es col·locarà més d'un conductor per ranura, admetent-se, no obstant, col·locar diversos conductors sempre que pertanyin al mateix circuit i la ranura presenti dimensions adequades per a això.

- L'amplada de les ranures destinades a rebre cables rígids de secció igual o inferior a 6 mm² seran, com a mínim, de 6 mm.

Per a la instal·lació de les motllures es tindrà en compte:

- Les motllures no presentaran cap discontinuïtat en tota la longitud on contribueixen a la protecció mecànica dels conductors. En els canvis de direcció, els angles de les ranures seran obtusos.

- Les canalitzacions podran col·locar-se al nivell del sostre o immediatament damunt dels rodapeus. En absència d'aquests, la part inferior de la motllura estarà, com a mínim, a 10 cm per sobre del sòl.

- En el cas d'utilitzar-se rodapeus ranurats, el conductor aïllat més baix estarà, com a mínim, a 1,5 cm per sobre del terra.

- Quan no puguin evitar-se encreuaments d'aquestes canalitzacions amb les destinades a un altre ús (aigua, gas, etc.), s'utilitzarà una motllura especialment concebuda per a aquests encreuaments o preferentment un tub rígid encastat que sobresortirà per una i altra part de l'encreuament. La separació entre dues canalitzacions que es creuin serà, com a mínim d' 1 cm en el cas d'utilitzar motllures especials per a l'encreuament i, en el cas d'utilitzar tubs rígids encastats, 3 cm

- Les connexions i derivacions dels conductors es farà mitjançant dispositius de connexió amb cargol o sistemes equivalents.

- Les motllures no estaran totalment encastades a la paret ni recobertes per papers, tapisseries o qualsevol altre material, havent de quedar la seva coberta sempre a l'aire.

- Abans de col·locar les motllures de fusta sobre una paret, cal assegurar que la paret està prou seca; en cas contrari, les motllures se separaran de la paret per mitjà d'un producte hidròfug.

Conductors aïllats en safata o suport de safates.

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unipolars o multipolars segons norma UNE 20.460 -5-52.

1.16. Protecció contra sobreintensitats.

Tot circuit estarà protegit contra els efectes de les sobre intensitats que puguin presentar-s' hi, per a la qual cosa la interrupció d' aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobre intensitats previsibles.

Les sobre-intensitats poden estar motivades per:

- Sobrecàrregues degudes als aparells d' utilització o defectes d' aïllament de gran impedància.
- Curtcircuits.
- Descàrregues elèctriques atmosfèriques.

a) Protecció contra sobrecàrregues. El límit d' intensitat de corrent admissible en un conductor ha de quedar en tot cas garantida pel dispositiu de protecció utilitzat. El dispositiu de protecció podrà estar constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall, o per tallacircuits fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades.

b) Protecció contra curtcircuits. En l' origen de tot circuit s' establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall dels quals estarà d' acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en el punt de la seva connexió. S' admet, però, que quan es tracti de circuits derivats d' un de principal, cadascun d' aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre que un sol dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curtcircuits per a tots els circuits derivats. S' admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recull tots els aspectes requerits per als dispositius de protecció. La norma UNE 20.460 -4-473 defineix l'aplicació de les mesures de protecció exposades en la norma UNE 20.460 -4-43 segons sigui per causa de sobrecàrregues o curtcircuit, assenyalant en cada cas el seu emplaçament o omissió.

1.17. Protecció contra sobretensions.

Les categories indiquen els valors de tensió suportada a l' ona de xoc de sobretensió que han de tenir els equips, determinant, al seu torn, el valor límit màxim de tensió residual que han de permetre els diferents dispositius de protecció de cada zona per evitar el possible dany d' aquests equips.

Es distingeixen 4 categories diferents, indicant en cada cas el nivell de tensió suportada a impulsos, en kV, segons la tensió nominal de la instal·lació.

Tensió nominal instal·lació

Tensió suportada a impulsos 1,2/50 (kV)

Sistemes III Sistemes II

Categoria IV Categoria III Categoria II Categoria I

230/400

230

6

4

2,5

1,5

400/690	8	6	4	2,5
1000				

Categoria I

S'aplica als equips molt sensibles a les sobretensions i que estan destinats a ser connectats a la instal·lació elèctrica fixa (ordinadors, equips electrònics molt sensibles, etc). En aquest cas, les mesures de protecció es prenen fora dels equips a protegir, ja sigui en la instal·lació fixa o entre la instal·lació fixa i els equips, per tal de limitar les sobretensions a un nivell específic.

Categoria II

S'aplica als equips destinats a connectar-se a una instal·lació elèctrica fixa (electrodomèstics, eines portàtils i altres equips similars).

Categoria III

S'aplica als equips i materials que formen part de la instal·lació elèctrica fixa i a altres equips per als quals es requereix un alt nivell de fiabilitat (armaris de distribució, embarrats, aparellatge: interruptors, seccionadors, preses de corrent, etc, canalitzacions i els seus accessoris: cables, caixa de derivació, etc, motors amb connexió elèctrica fixa: ascensors, màquines industrials, etc).

Categoria IV

S'aplica als equips i materials que es connecten en l'origen o molt pròxims a l'origen de la instal·lació, aigües amunt del quadre de distribució (computadors d'energia, aparells de telemesura, equips principals de protecció contra sobreintensitats, etc).

Es poden presentar dues situacions diferents:

- Situació natural: quan no cal la protecció contra les sobretensions transitòries, doncs es preveu un baix risc de sobretensions en la instal·lació (a causa que està alimentada per una xarxa subterrània en la seva totalitat). En aquest cas es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips indicada en la taula de categories, i no es requereix cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries.

- Situació controlada: quan cal la protecció contra les sobretensions transitòries en l'origen de la instal·lació, ja que la instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors nus o aïllats.

També es considera situació controlada aquella situació natural en què és convenient incloure dispositius de protecció per a una major seguretat (continuitat de servei, valor econòmic dels equips, pèrdues irreparables, etc.).

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric s'han de seleccionar de manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impuls de la categoria dels equips i materials que es preveu que s'han d'instal·lar.

En aquest cas la instal·lació no comptarà amb protecció contra sobretensions.

1.18. Protecció contra contactes directes.

Protecció per aïllament de les parts actives.

Les parts actives hauran d' estar recobertes d' un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.

Protecció per mitjà de barreres o envolupants.

Les parts actives han d' estar situades a l' interior de les envolupants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNE20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s' adoptaran precaucions apropiades per impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envolupants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD.

Les barreres o envolupants s' han de fixar de manera segura i ser d' una robustesa i durabilitat suficients per mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envolupants o treure parts d' aquestes, això no ha de ser possible més que:

- bé amb l' ajut d' una clau o d' una eina;
- o bé, després de treure la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envolupants, no podent ser restablerta la tensió fins després de tornar a col·locar les barreres o les envolupants;
- o bé, si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser llevada més que amb l' ajut d' una clau o d' una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual.

Aquesta mesura de protecció està destinada només a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

L' ús de dispositius de corrent diferencial-residual, el valor de corrent diferencial assignat de funcionament dels quals sigui inferior o igual a 30 mA, es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallada d' una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d' imprudència dels usuaris.

1.19. Protecció contra contactes indirectes.

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una fallada, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui donar com a resultat un risc. La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits.

La protecció davant de contactes indirectes es realitzarà mitjançant protecció per tall automàtic de l'alimentació.

El tall automàtic de l'alimentació després de l'aparició d'una fallada està destinada a impedir que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui donar lloc com a resultat un risc.

Ha d'existir una adequada coordinació entre l'esquema de connexions a terra de la instal·lació, utilitzat d'entre els descrits a la ITC-BT-08, del REBT, i les característiques dels dispositius de protecció.

El tall automàtic de l'alimentació està prescrit quan es pugui produir un efecte perillós en les persones o animals domèstics en cas de defecte, a causa del valor i durada de la tensió de contacte.

1.20. Protecció en esquema TT.

Per a la xarxa general d'electricitat en baixa tensió, totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

Es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a < U$$

on:

- R_a és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- I_a és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és el corrent diferencial-residual assignat.
- U és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

En l'esquema TT, s'utilitzaran els dispositius de protecció següents:

Dispositius de protecció de corrent diferencial – residual.

Dispositius de protecció de màxim corrent, com ara fusibles, interruptors automàtics.

Per tant la protecció contra contactes indirectes a la xarxa general d'electricitat en baixa tensió d'edificació objecte, amb esquema de connexió TT, estarà garantida per tall automàtic de l'alimentació mitjançant dispositius de corrent diferencial – residual.

1.21. Instal·lació de posada a terra.

Les posades a terra s'estableixen principalment per tal de limitar la tensió que, pel que fa a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

La posada o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni cap protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes soterrats a terra.

Mitjançant la instal·lació de posada a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, alhora, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o els de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tals que:

- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions estimades d'influències externes.
- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisi que poguessin afectar altres parts metàl·liques.

1.21.1. UNIONS A TERRA.

Preses de terra.

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs;
- pletines, conductors nus;
- plaques;
- anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o les seves combinacions;
- armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretensades;
- altres estructures soterrades que es demostrï que són apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

El tipus i la profunditat d'enterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50 m.

Conductors de terres.

La secció dels conductors de terres, quan estiguin soterrats, hauran d'estar d'acord amb els valors indicats a la taula següent. La secció no serà inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Igual a conductors	16 mm ² Cu
	protecció apt. 7.7.1	16 mm ² Acer Galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm ² Cu	25 mm ² Cu
	50 mm ² Ferro	50 mm ² Ferro

* La protecció contra la corrosió es pot obtenir mitjançant una envolupant.

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra s'ha d'extremar la cura perquè resultin elèctricament correctes. S'ha de cuidar, en especial, que les connexions, no danyin ni els conductors ni els elèctrodes de terra.

Borns de posada a terra.

En tota instal·lació de posada a terra s'ha de preveure un born principal de terra, al qual s'han d'unir els conductors següents:

- Els conductors de terra.
- Els conductors de protecció.
- Els conductors d'unió equiptencial principal.
- Els conductors de posada a terra funcional, si són necessaris.

S'ha de preveure sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti mesurar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ha de ser desmuntable necessàriament per mitjà d'un estri, ha de ser mecànicament segur i ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

Conductors de protecció.

Els conductors de protecció serveixen per unir elèctricament les masses d'una instal·lació amb el born de terra, per tal d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada a la taula següent:

Secció conductors fase (mm ²)	Secció conductors protecció (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En tots els casos, els conductors de protecció que no formen part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, almenys de:

- 2,5 mm², si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm², si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com a conductors de protecció es poden utilitzar:

- conductors en els cables multiconductors, o
- conductors aïllats o nus que posseeixin una envolupant comuna amb els conductors actius, o
- conductors separats nus o aïllats.

Cap aparell haurà de ser intercalat en el conductor de protecció. Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han de ser connectades en sèrie en un circuit de protecció.

1.21.2. CONDUCTORS D' EQUIPTENCILITAT.

El conductor principal d' equiptencialitat ha de tenir una secció no inferior a la meitat de la del conductor de protecció de secció major de la instal·lació, amb un mínim de 6 mm².

La unió d' equiptencialitat suplementària pot estar assegurada, bé per elements conductors no desmontables, com ara estructures metàl·liques no desmontables, bé per conductors suplementaris, o per combinació dels dos.

1.21.3. RESISTÈNCIA DE LES PRESES DE TERRA.

El valor de resistència de terra serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

- 24 V en local o emplaçament conductor
- 50 V en els altres casos.

Si les condicions de la instal·lació són tals que poden donar lloc a tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

La resistència d' un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny en el qual s' estableix. Aquesta resistivitat varia freqüentment d' un punt a un altre del terreny, i varia també amb la profunditat.

1.21.4. PRESES DE TERRA INDEPENDENTS.

Es considerarà independent una presa de sòl respecte a una altra, quan una de les preses de terra, no assoleixi, respecte d' un punt de potencial zero, una tensió superior a 50 V quan per l' altra circula el màxim corrent de defecte a terra prevista.

1.21.5. SEPARACIÓ DE PRESES DE TERRA.

Es verificarà que les masses posades a terra en una instal·lació d'utilització, així com els conductors de protecció associats a aquestes masses o als relés de protecció de massa, no estan unides a la presa de terra de les masses d'un centre de transformació, per evitar que durant l'evacuació d'un defecte a terra al centre de transformació, les masses de la instal·lació d'utilització puguin quedar sotmeses a tensions de contacte perilloses. Si no es fa el control d'independència indicant anteriorment (50 V), entre la posada a terra de les masses de les instal·lacions d'utilització respecte a la posada a terra de protecció o masses del centre de transformació, es considerarà que les preses de terra són elèctricament independents quan es compleixin totes i cadascuna de les condicions següents:

a) No existeixi canalització metàl·lica conductora (coberta metàl·lica de cable no aïllada especialment, canalització d'aigua, gas, etc.) que uneixi la zona de terres del centre de transformació amb la zona on es troben els aparells d'utilització.

b) La distància entre les preses de terra del centre de transformació i les preses de terra o altres elements conductors soterrats en els locals d'utilització és almenys igual a 15 metres per a terrenys la resistivitat dels quals no sigui elevada (<100 ohm·m). Quan el terreny sigui molt mal conductor, la distància haurà de ser calculada.

c) El centre de transformació està situat en un recinte aïllat dels locals d' utilització o bé, si està contigu als locals d' utilització o en el interior de els mateixos, està establert de tal manera que els seus elements metàl·lics no estan units elèctricament als elements metàl·lics constructius dels locals d' utilització.

Només es podran unir la posada a terra de la instal·lació d'utilització (edifici) i la posada a terra de protecció (masses) del centre de transformació, si el valor de la resistència de posada a terra única és prou baixa perquè es compleixi que en el cas d'evacuar el màxim valor previst del corrent de defecte a terra (I_d) al centre de transformació, el valor de la tensió de defecte ($V_d = I_d \times R_t$) sigui menor que la tensió de contacte màxima aplicada.

1.21.6. REVISIÓ DE LES PRESES DE TERRA.

Per la importància que ofereix, des del punt de vista de la seguretat qualsevol instal·lació de presa de terra, haurà de ser obligatòriament comprovada pel Director de l'Obra o Instal·lador Autoritzat en el moment de donar d'alta la instal·lació per a la seva posada en marxa o en funcionament.

Personal tècnicament competent efectuarà la comprovació de la instal·lació de posada a terra, almenys anualment, en l'època en què el terreny estigui més sec. Per a això, es mesurarà la resistència de terra, i es repararan amb caràcter urgent els defectes que es trobin.

En els llocs en què el terreny no sigui favorable a la bona conservació dels elèctrodes, aquests i els conductors d'enllaç entre ells fins al punt de posada a terra, es posaran al descobert per al seu examen, almenys una vegada cada cinc anys.

1.22. Instal·lacions privades per connectar a xarxes de distribució d'energia elèctrica.

D'acord amb la ITC-RAT-19 del Reglament d'Alta Tensió, les instal·lacions privades han de ser compatibles i estar coordinades amb la xarxa de distribució o transport d'energia elèctrica a la qual estiguin connectades. Per complir aquests objectius certs elements que puguin existir en la instal·lació privada han de complir una sèrie de requisits. Aquests elements són els següents:

- a) Aparellament d' entrada i sortida de línies.
- b) El relé de protecció general de la instal·lació privada i si existeix el sistema de telecontrol.
- c) Sistema de mesura d' energia elèctrica

S' establiran les mesures necessàries per evitar la manipulació d' aquests elements per part del propietari de la instal·lació privada, per exemple, per ubicació en recintes independents, precintes, enclavaments, o bloquejos.

El personal de la instal·lació privada tindrà accés directe per realitzar les maniobres que precisi al seccionador o a l'interruptor general de la seva instal·lació, així com a la lectura del comptador d'energia elèctrica.

Així mateix, el personal de l' empresa de transport i distribució d' energia tindrà accés immediat a l' interruptor general de la instal·lació privada, al seccionador de separació d' instal·lacions i a l' equip de mesura.

Projecte CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, ALSUD DE LA CIUTAT DE REUS

Promotor Ajuntament de Reus

I.Memòria Tècnica.

1.23. Conclusions.

Es considera que amb l' aportat en la present memòria, es dona per reflectida i justificades les instal.lacions a implantar i obtenir així les corresponents autoritzacions i llicències que l' autoritat competent consideri li són d' aplicació.

El que subscriu, es posa a disposició de qualsevol aclariment o modificació que calgui inserir i dona per acabat la present memòria.

Alacant, a la data de la signatura electrònica.

El Tècnic.



Antonio Navarro Albal

Enginyer Industrial

Col·legiat 91 COIAB

REDACCIÓ DEL PROJECTE EXECUTIU, DIRECCIÓ D'OBRES, DIRECCIÓ D'EXECUCIÓ D'OBRA, CONTROL DE QUALITAT, COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT, PER A LA CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, AL SUD DE LA CIUTAT DE REUS. JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS

LOCALITZACIÓ

Carrer Jaume Vidal i Alcover cantonada carrer Bernat Desclot, 43204, Reus, Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament de Reus
NIF./CIF.: P4312500D
Plaça del Mercadal · 43201 REUS

Data

A la data de la firma electrònica



AJUNTAMENT DE REUS

L'empresa COR ASOC S.L. compta amb les
següents certificacions:



denominació comercial
estudi arquitectura



ÍNDEX

2.	JUSTIFICACIÓ DE CàLCULS.	2
2.1.	Càlculs del generador.	2
2.2.	Càlculs energètics.	7
2.3.	Càlculs elèctrics.	13
2.4.	Fitxes tècniques.	24
2.5.	Conclusions.	29

2. JUSTIFICACIÓ DE CàLCULS.

2.1. Càlculs del generador.

2.1.1. POTÈNCIA MÍNIMA A INSTAL·LAR.

Conforme al punt nº 03 de la Secció HE 5, del DB HE del CTE, la potència a instal·lar serà la mínima de les següents expressions:

$$P1 = FPR \times S.$$

$$P2 = 0,1 \times (0,5 \times S_{sc} - S_{oc})$$

on,

FPR = 0,010 per a edificis d'altres usos, i 0,005 per a edificis d'ús residencial.

S = Superfície construïda de l'edifici (m²).

Sc = Superfície de la coberta no transitable o accessible únicament per a conservació (m²).

Soc = Superfície de la coberta no transitable o accessible únicament per a conservació ocupada per captadors solars (m²).

Per tant, conforme al projecte d'arquitectura tenim:

$$P1 = FPR \times S = 0,01 \times 977 = 9,77 \text{ kW.}$$

$$P2 = 0,1 \times (0,5 \times S_{sc} - S_{oc}) = 0,1 \times (0,5 \times 1.154) = 57,7 \text{ kW.}$$

En aquest cas en ser la potència mínima a instal·lar és la corresponent a P1.

S'instal·laran 11,00 kWp juntament amb un inversor de 10 kWn.

2.1.2. MÀXIMA TENSÍO D'ENTRADA A L'INVERSOR.

La major tensió que pot produir un mòdul fotovoltaic segons fitxa tècnica es dona a baixes temperatures. Segons s'observa en les gràfiques el voltatge augmenta amb les baixes temperatures per la qual cosa per al càlcul de la tensió màxima d'entrada a l'inversor s'utilitza la temperatura més desfavorable del lloc. La temperatura del mòdul mínima correspon amb una temperatura ambient mínima, que sol correspondre a hivern i que per a climes com el de la ubicació, es pot considerar de -0 °C i per a una irradiància mínima que es considera 100 W/m². La temperatura del mòdul en aquestes condicions es determina mitjançant la expressió següent:

$$T_p = T_a + \left(\frac{T_{ONC} - 20}{800} \right) * I = -0 + \left(\frac{45 - 20}{800} \right) * 100 = 3,125^\circ\text{C}$$

On:

TP = Temperatura del mòdul (°C).

TONC = 45°C.

I = Irradiància mínima considerada.

Una vegada coneixem la temperatura del nostre mòdul quan la temperatura ambient és mínima, obtenim el voltatge en condicions de màxima potència per a aquesta temperatura de mòdul, utilitzant per a això el coeficient de temperatura del nostre mòdul i la següent expressió:

$$\text{On: } U_{pm(3,125^\circ\text{C})} = U_{mp(STC)} + \Delta U_x(T_p - T_{amb}) = 41,95 + (-0,1426) \times (3,125 - 25) = 45,06V$$

U_{pm} = Tensió a màxima potència del mòdul = 41,95 V

ΔU = Coeficient de variació de tensió amb la temperatura a màxima potència = -0,34 %/°C. = -0,34 x 41,95/100 = -0,1426 V/°C

T_p = Temperatura de funcionament del mòdul per a la mínima temperatura i mínima radiació = 3,125 °C

T_{amb} = Temperatura ambient en condicions estàndard (STC) = 25°C.

2.1.3. MÍNIMA TENSÍO D' ENTRADA A L' INVERSOR.

La menor tensió que pot produir un mòdul solar segons fitxa tècnica es dona a altes temperatures. Aquesta temperatura del mòdul s'aconsegueix per a una irradiància de l'ordre de 1000 W/m² i una temperatura ambient màxima, que sol donar-se a l'estiu i que per a climes com el de la ubicació es pot considerar de 35 °C. La temperatura del mòdul en aquestes condicions es determina mitjançant la expressió següent:

$$T_p = T_a + \left(\frac{T_{ONC} - 20}{800} \right) * I = 45 + \left(\frac{45 - 20}{800} \right) * 1000 = 76,25^\circ\text{C}$$

On:

T_p = Temperatura del mòdul (°C).

T_{ONC} = 45°C.

I = Irradiància mínima considerada = 1.000 W/m²

Una vegada coneixem la temperatura del nostre mòdul quan la temperatura ambient és màxima, obtenim el voltatge en funcionament per a aquesta temperatura de mòdul, utilitzant per a això el coeficient de temperatura del nostre mòdul i la següent expressió

$$U_{PMP(76,25^\circ\text{C})} = U_{PMP(STC)} + \Delta U_x(T_p - T_{amb}) = 41,95 + (-0,1426)x(76,25 - 25) = 34,64V$$

On:

$U_{PMP(STC)}$ = Tensió en el PMP en condicions estàndard (V) = 41,95 V.

ΔU = Coeficient de variació de la tensió de màxima potència amb la temperatura = -0,34 %/°C. = -0,34 x 41,95/100 = -0,1426

T_p = Temperatura de funcionament del mòdul per a la màxima temperatura i màxima radiació = 76,25°C

T_{amb} = Temperatura ambient en condicions estàndard (STC) = 25°C

2.1.4. NOMBRE DE MÒDULS PER RAMAL.

El nombre de mòduls connectats en sèrie ve fixat pel rang de tensions de l' inversor per al seguiment del punt de màxima potència, per tant en aquest cas tenim:

$$\left(\frac{\min U_{mppt}}{U_{pmp \min}} \right) < N_s < \left(\frac{\max U_{mppt}}{8U_{pmp \max}} \right)$$

On:

$\min U_{mppt}$ = Mínima tensió del rang de seguiment de màxima potència de l'inversor (MPPT) = 200 V.

Max Umppt = Màxima tensió del rang de seguiment de màxima potència de l'inversor (MPPT) = 1000V.

Upmp min = Mínima tensió d'entrada a l'inversor en condicions més desfavorables = 34,64 V.

Upmp max = Màxima tensió d'entrada a l'inversor en condicions més desfavorables = 45,06 V.

Per tant:

$$6 < N_s < 22$$

2.1.5. NOMBRE MÀXIM DE MÒDULS PER RAMAL.

El nombre màxim de mòduls per ramal ve limitat per la tensió d'entrada al nostre inversor, que com coneixem és de 980 V. El valor màxim de la tensió d'entrada a l'inversor correspon a la tensió de circuit obert del generador fotovoltaic quan la temperatura del mòdul és mínima. La temperatura del mòdul mínima correspon amb una temperatura ambient mínima, que sol correspondre a hivern i que per a climes com el d'Espanya, es pot considerar de -10 °C i per a una irradiància mínima que es considera 100 W/m². La temperatura del mòdul en aquestes condicions es determina mitjançant la expressió següent:

$$T_p = T_a + \left(\frac{TONC - 20}{800} \right) * I = -10 + \left(\frac{45 - 20}{800} \right) * 100 = -6,875^\circ\text{C}$$

On:

TP = Temperatura del mòdul (°C).

TONC = 45°C.

I = Irradiància mínima considerada.

Una vegada coneixem la temperatura del nostre mòdul quan la temperatura ambient és mínima, obtenim el voltatge a circuit obert per a aquesta temperatura de mòdul, utilitzant per a això el coeficient de temperatura del nostre mòdul i la següent expressió:

$$U_{ca(3,125^\circ\text{C})} = U_{ca(STC)} + \Delta U_x(T_p - T_{amb}) = 49,8 + (-0,13197) * (3,125 - 25) = 52,68\text{V}$$

On:

Uca = Tensió a circuit obert del mòdul = 49.80 V

ΔU = Coeficient de variació de tensió a màxima potència amb la temperatura = -0,265 %/°C = -0,265 x 49,80/100 = -0,13197V/°C

Tp = Temperatura de funcionament del mòdul per a la mínima temperatura i mínima radiació = 3,125°C

Tamb = Temperatura ambient en condicions estàndard (STC) = 25°C

Amb aquesta tensió a circuit obert del nostre mòdul i coneixent la tensió màxima d'entrada a l'inversor obtenim el nombre de mòduls per ramal màxim:

$$n_{\max} = \frac{U_{\max(INV)}}{U_{ca(T_{\min})}} = \frac{980}{52,68} = 19 \text{ mòduls}$$

2.1.6. NOMBRE MÀXIM DE RAMALS EN PARAL·LEL.

El segon criteri de funcionament segur que s'ha de tenir en compte és el del corrent de curtcircuit del grup fotovoltaic, aquest valor ha de ser menor que la intensitat d'entrada a l'inversor en les condicions més desfavorables. Per tant necessitem comprovar que el corrent de curtcircuit màxim de cada ramal pel nombre de ramals en paral·lel sigui menor que el corrent màxim admissible d'entrada a l'inversor. Aquest corrent de curtcircuit màxim de cada ramal correspon a la temperatura màxima del mòdul.

$$I_{SC(76,25^{\circ}C)} = I_{SC(STC)} + \Delta I \times (T_p - T_{amb}) = 13,98A + 0,00699 \times (76,25 - 25) = 14,33A$$

On:

ISC(STC) = Intensitat de curtcircuit en condicions estàndard (A) = 13,98 A.

ΔI = Coeficient de variació de la intensitat amb la temperatura = +0,050 %/C = 0,050 x 13.98 / 100 = 0,00699 A/°C.

T_p = Temperatura de funcionament del mòdul per a la màxima temperatura i màxima radiació = 76,25°C

T_{amb} = Temperatura ambient en condicions estàndard (STC) = 25°C

Per tant:

$$N_p \leq \frac{I_{max(INV)}}{I_{CCmax}} = \frac{40}{14,33} = 2,78 \text{ ramales}$$

2.1.7. CONFIGURACIÓ DEL GENERADOR.

La configuració escollida és de:

- Nombre de mòduls en sèrie = 10 mòduls.
- Nombre d'entrades = 2 sèries.
- Nombre total de mòduls = 20
- Potència pic instal·lada = 11.000 Wp
- Nombre d'inversors = 1
- Potència nominal de la instal·lació = 10000 Wn

2.1.8. DISTÀNCIA MÍNIMA ENTRE MÒDULS SOLARS.

Per a una instal·lació solar és fonamental l'estudi de les possibles ombres sobre el generador fotovoltaic, degut no només a la pèrdua d'energia generada en trobar-se en ombra aquest mòdul sinó pels problemes que pot generar en el total de l'string, mitjanament esmenat amb la inclusió dels díodes de pas.

La separació entre estructures portants de mòduls i elements causants d'ombreig, s'estableix de tal manera que al migdia solar del dia més desfavorable (altura solar mínima) del període d'utilització, l'ombra de l'aresta superior del mòdul o estructura portant s'ha de projectar, com a màxim, sobre l'aresta inferior del següent mòdul, estructura o electe d'ombra. Aquest dia més desfavorable correspon per a la latitud de la nostra instal·lació al 21 de Desembre per a l'orientació Nord – Sud, amb una alçada solar de 28° per a l'azimut 0° i una alçada solar de 15° per a un azimut de 42° utilitzat per a l'orientació Est – Oest. La justificació d'aquestes distàncies ve expressada en les següents expressions extretes de la trigonometria clàssica i del coneixement de les dimensions del nostre mòdul solar (fonamentades en el tipus de placa a utilitzar) i estructura portant.

La distància d, mesurada sobre l'horitzontal, entre unes files de mòduls obstacle, d'alçada h, que pugui produir ombres sobre la instal·lació haurà de garantir un mínim de 4 hores de sol al voltant del mig dia del solstici d'hivern. Aquesta distància d serà superior al valor obtingut per l'expressió:

$$d = \frac{h}{\tan(61^{\circ} - \text{latitud})}$$

On $1/\tan(61^\circ - \text{latitud})$ és un coeficient adimensional anomenat k.

Latitud	29è	37è	39è	41è	43è	45è
K	1,600	2,246	2,475	2,747	3,078	3,487

La separació entre la part posterior d'una fila i el començament de la següent no serà inferior a l'obtinguda per l'expressió anterior, aplicant h a la diferència d'alçades entre la part alta d'una fila i la part baixa de la següent, efectuant totes les mesures d'acord amb el plànol que conté a les bases dels mòduls.

Per tant:

$$d = \frac{0,23}{\tan(61^\circ - 39,40)} = 0.58 \text{ m}$$

En aquest cas no aplica, ja que la instal·lació serà coplanar i no es preveuen ombres sobre la mateixa.

2.2. Càlculs energètics

A continuació es mostra la justificació dels càlculs energètics de la instal·lació, realitzada mitjançant simulació amb el programari PVsyst, versió 8.0.9:



PVsyst V8.0.9

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: 25030016_REUS

Variant: Nueva variante de simulación

No 3D scene defined, no shadings

System power: 11.00 kWp

Reus - Spain

Antonio Navarro
Proyecta 79 s. l. (Spain)





PVsyst V8.0.9
VC0, Simulation date:
22/04/25 08:18
with V8.0.9

Project: 25030016_REUS
Variant: Nueva variante de simulación



Projecta 79 S. L.

Project summary

Geographical Site	Situation	Project settings
Reus	Latitude 41.16 °(N)	Albedo 0.20
Spain	Longitude 1.11 °(E)	
	Altitude 129 m	
	Time zone UTC+1	
Weather data		
Reus		
Meteonorm 8.2 (2001-2020), Sat=100% - Sintético		

System summary

Grid-Connected System	No 3D scene defined, no shadings		
Orientation #1	Near Shadings	User's needs	
Fixed plane	no Shadings	Unlimited load (grid)	
Tilt/Azimuth 3 / 50 °			
System information			
PV Array		Inverters	
Nb. of modules 20 units		Nb. of units 1 unit	
Pnom total 11.00 kWp		Total power 10 kWac	
		Pnom ratio 1.10	

Results summary

Produced Energy 15781 kWh/year	Specific production 1435 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 85.44 %
--------------------------------	---------------------------------------	------------------------

Table of contents

Cover page	1
Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Main results	4
Loss diagram	5
Predef. graphs	6



PVsyst V8.0.9
VC0, Simulation date:
22/04/25 08:18
with V8.0.9

Project: 25030016_REUS
Variant: Nueva variante de simulación



Projecta 79 S. L.

General parameters

Grid-Connected System		No 3D scene defined, no shadings	
Orientation #1		Models used	
Fixed plane		Transposition	Perez
Tilt/Azimuth	3 / 50 °	Diffuse	Perez, Meteonorm
		Circumsolar	separate
Horizon		User's needs	
Free Horizon		Unlimited load (grid)	
		Near Shadings	
		no Shadings	

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Longi Solar	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	LR5-72HPH-550M G2_30mm Frame	Model	SUN2000-10KTL-M1-400V
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	550 Wp	Unit Nom. Power	10.00 kWac
Number of PV modules	20 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	11.00 kWp	Total power	10.0 kWac
Modules	2 string x 10 in series	Operating voltage	140-980 V
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>50°C)	11.00 kWac
Pmpp	10.11 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.10
U mpp	380 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	27 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	11 kWp	Total power	10 kWac
Total	20 modules	Max. power	11 kWac
Module area	51.7 m²	Number of inverters	1 unit
Cell area	47.7 m²	Pnom ratio	1.10

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Module Quality Loss				
Module temperature according to irradiance		Global array res.	233 mΩ	Loss Fraction	-0.8 %			
Uc (const)	20.0 W/m²K	Loss Fraction	1.5 % at STC					
Uv (wind)	0.0 W/m²K/m/s							
Module mismatch losses								
Loss Fraction		2.0 % at MPP						
IAM loss factor								
Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.963	0.892	0.814	0.679	0.438	0.000



PVsyst V8.0.9
VC0, Simulation date:
22/04/25 08:18
with V8.0.9

Project: 25030016_REUS
Variante: Nueva variante de simulación



Proycta 79 S. L.

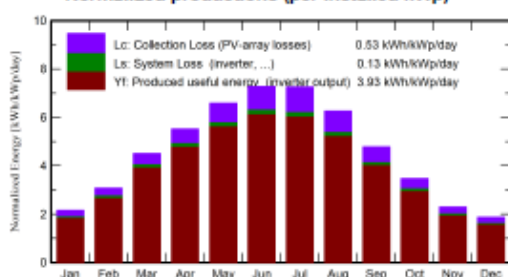
Main results

System Production

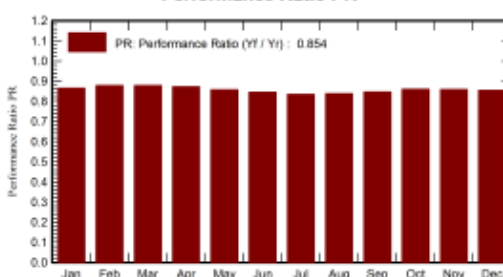
Produced Energy 15781 kWh/year

Specific production 1435 kWh/kWp/year
Perf. Ratio PR 85.44 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	63.7	26.34	9.15	66.9	62.2	662	636	0.865
February	82.6	32.13	9.95	86.1	81.6	862	832	0.879
March	136.1	47.86	12.86	139.8	135.0	1398	1352	0.879
April	163.4	64.69	15.15	165.6	161.0	1642	1589	0.872
May	203.5	74.85	18.91	204.3	199.1	1991	1928	0.858
June	218.1	81.27	23.06	218.5	213.1	2097	2032	0.846
July	223.9	76.38	26.02	225.1	219.6	2133	2066	0.835
August	191.9	74.77	26.08	194.1	189.2	1849	1790	0.838
September	140.9	48.48	22.46	143.6	138.8	1383	1337	0.846
October	104.0	44.80	18.66	107.6	103.0	1054	1018	0.860
November	66.1	30.61	12.91	69.2	64.6	679	653	0.858
December	55.3	24.82	9.52	58.3	53.7	572	548	0.855
Year	1649.6	626.98	17.11	1679.0	1620.9	16322	15781	0.854

Legends

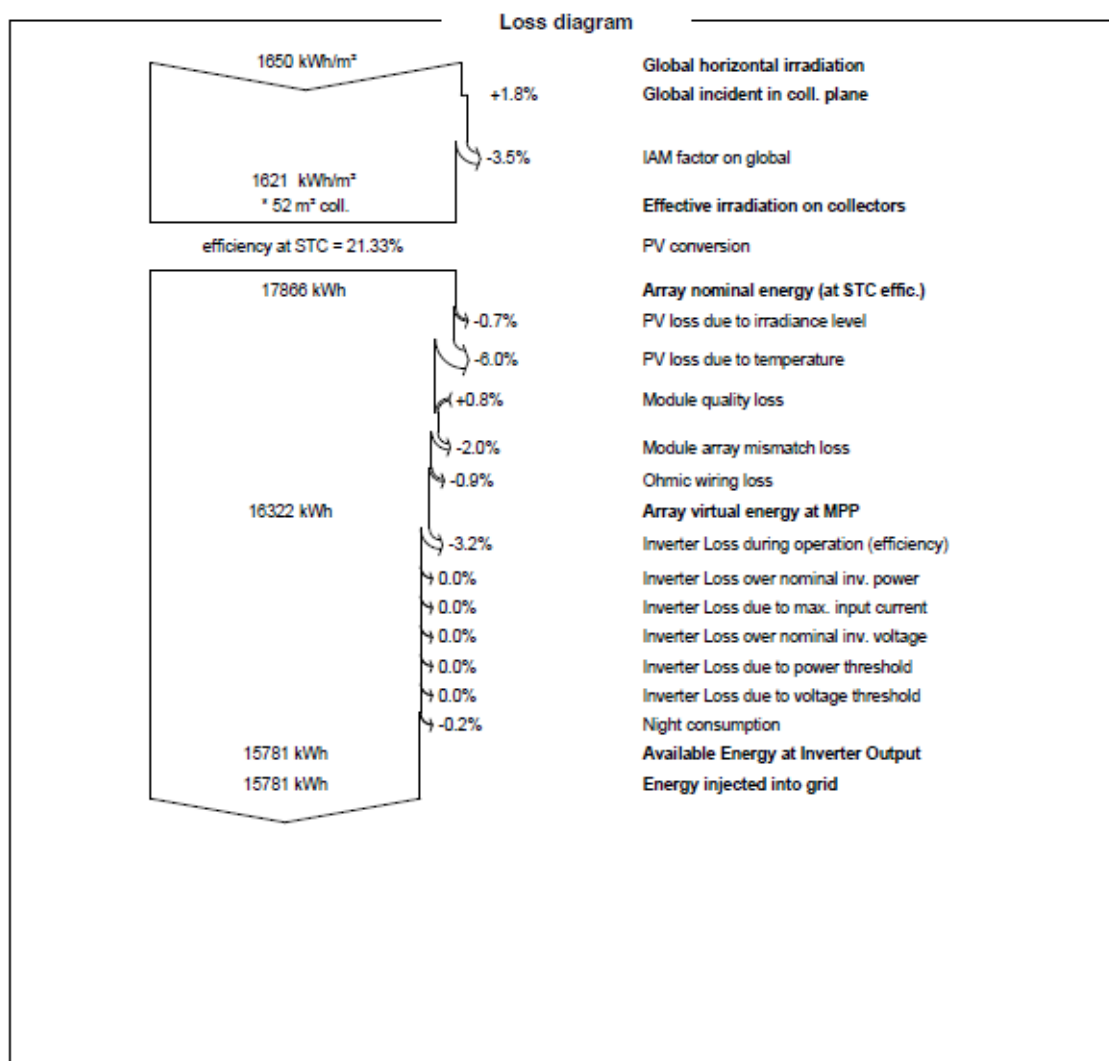
GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		



PVsyst V8.0.9
VC0, Simulation date:
22/04/25 08:18
with V8.0.9

Project: 25030016_REUS
Variant: Nueva variante de simulación

Proyecto 79 S. L.





PVsyst V8.0.9
VC0, Simulation date:
22/04/25 08:18
with V8.0.9

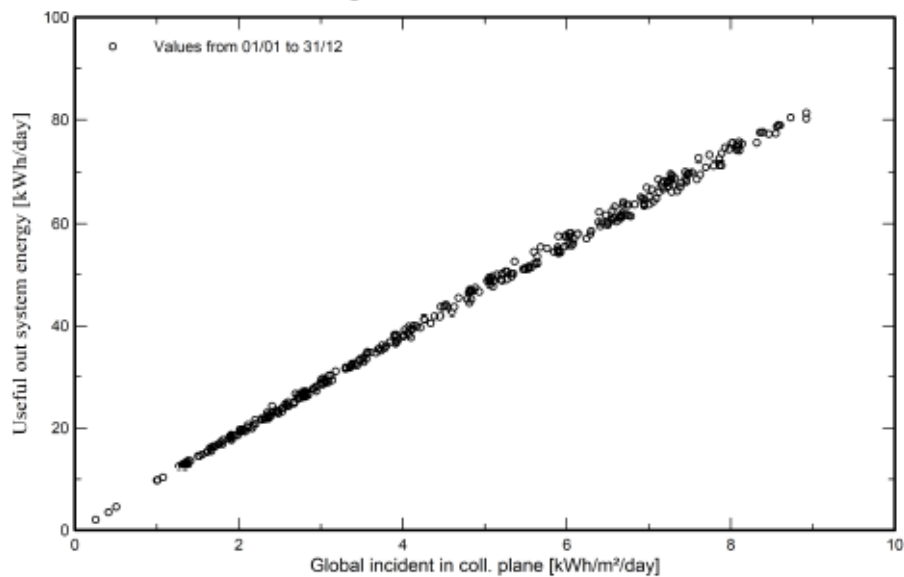
Project: 25030016_REUS
Variant: Nueva variante de simulación



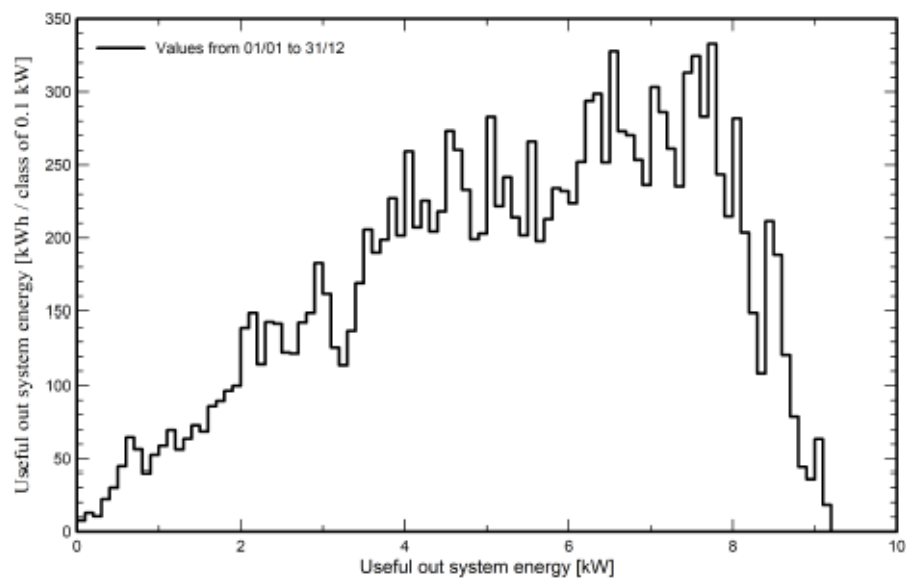
Proyecta 79 S. L.

Predef. graphs

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



2.3. Càlculs elèctrics.

2.3.1. CÀLCUL DE CORRENT CONTINU.

El dimensionament del cablejat de corrent continu el realitzarem tenint en compte els criteris bàsics de dimensionament per temperatura o corrent màxim admissible (criteri tèrmic) i per caiguda de tensió (criteri de caiguda de tensió):

Temperatura (Corrent màxim admissible):

El dimensionament de les seccions del cablejat es realitza de manera que suporti el màxim corrent possible que hi pugui circular. Per a això s'han de complir els valors de corrent màxim permes pels cables que es fixen en el REBT. El cablejat a utilitzar generalment a la planta solar serà el RV – K 0,6/1000 V, aïllat i amb mànega de protecció, col·locat a l'aire sota mànega o canaleta al llarg de la coberta de la instal·lació solar només utilitzant-se amb tub protector als trams interiors necessaris per a la continuïtat de l'string.

Tenim dues formes de realitzar aquest dimensionament, la primera és realitzant el càlcul per al corrent màxim que pot circular pels cables entre mòduls, o per un ramal, que és el corrent de curtcircuit del generador fotovoltaic menys el corrent de curtcircuit d'una ramal, en condicions estàndard. Però aquest sistema ens porta a seccions inviables per la qual cosa utilitzem un segon mètode de dimensionament que és el de dissenyar el cablejat perquè pugui suportar un corrent màxim del 25% del màxim corrent que pot circular pel ramal o string, sent el criteri seguit pel NEC americà el de dimensionar per al 56% del màxim corrent, col·locant fusibles de seguretat ben calibrats i ajustats a aquest valor. Per tant, el criteri de dimensionament per temperatura o corrent màxim admissible és:

$$I_{max,ad} > 1,25 \times I_{max,ramal}$$

On:

$I_{max,ad}$ = Intensitat de disseny (A).

$I_{max,ramal}$ = Intensitat de curtcircuit per ramal (A).

Per comprovar que el nostre cablejat compleix amb aquest criteri de dimensionament necessitem obtenir les intensitats màximes admissibles per als nostres conductors en condicions normals d'utilització. Hem de tenir present en el nostre dimensionament que el nostre conductor presenta diferents tipus d'instal·lació, és a dir, es troba en diferents parts de la planta solar instal·lat a l'aire sobre canaletes mentre que en altres parts apareix a l'aire sota tub protector de PVC o PEAD i ancorat a la paret. Per això és necessari realitzar un predimensionat o tempteig preliminar per aclarir quina és la situació més desfavorable per a la nostra instal·lació i realitzar el dimensionament final d'acord amb aquest criteri. Per a això utilitzem en un primer càlcul la taula 1, de la ITC – BT – 19, del REBT, on s'exposen les intensitats màximes admissibles per a conductors amb càrrega a l'aire i amb una temperatura exterior de , en el nostre cas s'ha seleccionat el segment B9 de cables unitolars en contacte mutu, en muntatge superficial sota canaleta. Aquesta taula es divideix en funció de la naturalesa de l'aïllament, així com per la secció del conductor, així com pel nombre de conductors o pols actius. 40°C

Un cop seleccionada la intensitat màxima admissible per a la nostra configuració de conductor es presenta com a necessari aplicar factors de correcció que ens ajudin a la simulació de l'estat real que patirà el nostre cablejat. Aquests factors de correcció es troben a l'apartat 4.2.2, de la ITC – BT – 06, del REBT. En el nostre cas els factors de correcció a utilitzar són els deguts a l'agrupació de diversos cables así com per temperatura, ja que és fàcil assolir els en coberta de la instal·lació, darrere dels mòduls. Segons l'apartat 4.2.2.2, "Factors de correcció per agrupació de diversos cables", a la seva taula 6, el factor a aplicar per a una agrupació de cables a l'aire de més de 3 conductors és de 0,75, mentre que per temperatura ambient serà l'apartat 4.2.2.3, "Factors de correcció en funció de la temperatura ambient" a la seva taula 7, per a una temperatura ambient que sobre la canaleta i darrere dels mòduls solars pot assolir els , el factor és de 0,7, mentre que l'apartat 4.2.4.1, "Instal·lació exposada directament al sol", ens indica un factor de 0,9, per tant el factor global és 0,4725 .70°C70°C

No hem d'oblidar realitzar la comprovació que les nostres proteccions estan ben dimensionades i seleccionades quant a la intensitat de curtcircuit admissible, les quals podem trobar en la norma UNE 20460-4-43.

Caiguda de tensió (Caiguda de tensió màxima admissible):

A més de complir el criteri anterior de corrent màxim admissible , la secció del conductor ha de complir el criteri d'evitar que la caiguda de tensió que s'hi pot produir sigui inferior a un cert valor, en el nostre cas de l'1,5%, en el total de la instal·lació, deixant-se aproximadament un 1% per a la part de CC.

Sistema CC

$$e = \frac{2 \times P \times l}{\gamma \times S \times V}$$

On:

e: Caiguda de tensió en volts.

P: Potència en wats.

L: Longitud de la línia en m.

S: Secció del conductor en mm².

V: Tensió de fase en volts.

γ : Conductivitat; per al coure 44 m/ Ω x mm².

I: Intensitat en amperis.

Per al dimensionament del conductor l'expressió utilitzada és:

Sistema Monofàsic

$$S = \frac{2 \times L \times I_{CC}}{\gamma \times U_{PMP} \times \varepsilon}$$

On:

UPMP = Tensió del ramal en condicions estàndard (V)

ICC = Corrent de curtcircuit del ramal en condicions estàndard (A)

En dimensionar un cablejat per caiguda de tensió hem de tenir molt present el valor a considerar com a conductivitat, ja que és molt freqüent utilitzar la conductivitat com a valor constant, essent aquesta dada variable en funció de la temperatura, com podem observar a la taula següent:

Material	γ_{20}	γ_{70}	γ_{90}
Coure	56	48,9	44
Alumini	35	29	27,3
Temperatura	20°C	70°C	90°C

En el nostre cas per a cablejat de coure tipus termoestable, per al nivell d'intensitat aproximat de l'string i considerant una temperatura de 70°C en coberta per al cablejat, tindrem una resistivitat de 48,90 m/ Ω mm².

Observant a la taula resum de càlculs elèctrics els voltatges típics utilitzats a la part de corrent continu a la planta solar, apareix clarament com a criteri a seguir el de caiguda de tensió màxima ja que és molt més restrictiu que la intensitat màxima. Per tant sempre per a la part de corrent continu apareixerà com a criteri bàsic de dimensionament el de caiguda de tensió.

Projecte CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM)
L'AMETLLER, ALSUD DE LA CIUTAT DE REUS

Promotor Ajuntament de Reus

II. Justificació de càlculs.

DATOS PANEL SOLAR: LR5-72 HPH 550 M

Potencia Pico	550 Wp	n° Panel/String	10
Tensión a circuito abierto Voc	49,8 V	n° String Paralelo	2
Corriente de Cortocircuito Isc	13,98 A	Total Paneles	20
Voltaje potencia máxima Vmp	41,95 V		
Corriente potencia máxima Im	13,12 A		

DIMENSIONADO DEL CABLEADO

MÓDULOS SOLARES A INVERSOR INVERSOR HUAWEI SUN2000 10KTL M0

RESISTIVIDAD DEL COBRE			0,01725	
CONDUCTIVIDAD DEL COBRE			44	
CAIDA DE TENSIÓN MÁXIMA			0,015	

PLANTA	CIRCUITO	n°	DC/AC	1F/3F	CONDUCTOR	UBICACIÓN CONDUCTOR	TENSIÓN (V)	INTENSIDAD AD	POTENCIA	INTENSIDAD DE DIMENSIONADO (A)	LONGITUD (m)	SECCIÓN CÁLCULO POR c.d.t. (mm²)	SECCIÓN ELEGIDA POR c.d.t. (mm²)	SECCIÓN CÁLCULO Iadm (mm²)	INTENSIDAD ADMISIBLE (A)	FACTOR DE CORRECCIÓN DE INTENSIDAD	INTENSIDAD ADMISIBLE CORREGIDA	CAIDA DE TENSIÓN (V)	CAIDA (%)	FUSIBLE
CUBIERTA	S1	1	DC	1	RZ1 - K 0,6/1 KV	AL AIRE BAJO CANALETA	419,5	13,12	5503,84	16,40	35	3,32	6	6	49	0,4725	23,15	3,48	0,83%	16
	S2	2	DC	1	RZ1 - K 0,6/1 KV	AL AIRE BAJO CANALETA	419,5	13,12	5503,84	16,40	30	2,84	6	6	49	0,4725	23,15	2,98	0,71%	16
											65								0,83%	

2.3.2. CÀLCUL de CORRENT ALTERN.

El dimensionament del cablejat de corrent altern el realitzarem tenint en compte els criteris bàsics de dimensionament per temperatura o corrent màxim admissible (criteri tèrmic) i per caiguda de tensió (criteri de caiguda de tensió):

Temperatura (Corrent màxima admissible):

Per verificar la protecció contra sobreescalfament dels conductors, primer obtindrem la intensitat que circularà per aquests, mitjançant les següents equacions segons correspongui.

Sistema Trifàsic:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi}$$

Sistema Monofàsic:

$$I = \frac{P}{V \times \cos\phi}$$

Amb la intensitat resultant d'aquestes operacions, i mitjançant l'aplicació de les corresponents taules del REBT a les ITC-BT (06, 07 o 19), obtindrem la secció necessària perquè el conductor suporti la circulació d'aquesta intensitat sense patir escalfaments que puguin donar lloc al deteriorament de l'aïllament.

Caiguda de tensió (Caiguda de tensió màxima admissible):

Per constatar que la secció escollida per escalfament, no produeix una caiguda de tensió major de l'establerta en el REBT, la qual cosa generaria un funcionament anòmal dels receptors, utilitzarem les equacions següents:

Sistema Trifàsic:

$$S = \frac{P \times l}{\gamma \times e \times U}$$

Sistema Monofàsic:

$$S = \frac{2 \times P \times l}{\gamma \times e \times V}$$

FORMULACIÓ.

Per al desenvolupament dels càlculs justificatius de la instal·lació d'electricitat en baixa tensió objecte d'aquest projecte s'ha utilitzat la formulació següent:

Fórmules

Emprarem les següents:

Sistema Trifàsic

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{volts (V)}$$

Sistema Monofàsic:

$$I = P_c / U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin j / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{volts (V)}$$

On:

P_c = Potència de Càlcul en Watios.

L = Longitud de Càlcul en metres.

e = Caiguda de tensió en Volts.

K = Conductivitat.

I = Intensitat en Emperis.

U = Tensió de Servei en Volts (Trifàsica o Monofàsica).

S = Secció del conductor en mm^2 .

$\cos j$ = Coseno de j . Factor de potència.

R = Rendiment. (Per a línies motor).

n = N° de conductors per fase.

X_u = Reactància per unitat de longitud en mW/m .

Fórmula Conductivitat Elèctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1 + a(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Sent,

K = Conductivitat del conductor a la temperatura T .

r = Resistivitat del conductor a la temperatura T .

r_{20} = Resistivitat del conductor a 20°C .

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficient de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambient ($^\circ\text{C}$):

Cables soterrats = 25°C

Cables a l'aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura màxima admissible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensitat prevista pel conductor (A).

$I_{\max}$ = Intensitat màxima admissible del conductor (A).

Fórmules Sobrecàrregues

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

On:

I_b : intensitat utilitzada en el circuit.

I_z : intensitat admissible de la canalització segons la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensitat nominal del dispositiu de protecció. Per als dispositius de protecció regulables, I_n és la intensitat de regulació escollida.

I_2 : intensitat que assegura efectivament el funcionament del dispositiu de protecció. A la pràctica I_2 es pren igual:

- a la intensitat de funcionament en el temps convencional, per als interruptors automàtics ($1,45 I_n$ com a màxim).
- a la intensitat de fusió en el temps convencional, per als fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmules compensació energia reactiva

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\varnothing_1 - \tan\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w; \text{ (Monofàsic - Trifàsic connexió estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w; \text{ (Trifàsic connexió triangle).}$$

Essent:

P = Potència activa instal·lació (kW).

Q = Potència reactiva instal·lació (kVAr).

Q_c = Potència reactiva a compensar (kVAr).

$\varnothing_1$ = Angle de desfasament de la instal·lació sense compensar.

$\varnothing_2$ = Angle de desfasament que es vol aconseguir.

U = Tensió composta (V).

$w = 2\pi \times f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacitat condensadors (F); $\times 1000000(\mu F)$.

Fórmules Curtcircuit

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Sent,

I_{pccI} : intensitat permanent de c.c. en inici de línia en kA.

C_t : Coeficient de tensió.

U : Tensió trifàsica en V.

Zt: Impedància total en mohm, aigües amunt del punt de c.c. (sense incloure la línia o circuit en estudi).

$$* I_{pccF} = C_t \cdot U_F / 2 \cdot Z_t$$

Sent,

I_{pccF} : Intensitat permanent de c.c. en fi de línia en kA.

C_t : Coeficient de tensió.

U_F : Tensió monofàsica en V.

Z_t : Impedància total en mohm, incloent la pròpia de la línia o circuit (per tant és igual a la impedància en origen més la pròpia del conductor o línia).

* La impedància total fins al punt de curtcircuit serà:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Sent,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de les resistències de les línies aigües amunt fins al punt de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de les reactàncies de les línies aigües amunt fins al punt de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot CR / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R : Resistència de la línia en mohm.

X : Reactància de la línia en mohm.

L : Longitud de la línia en m.

CR : Coeficient de resistivitat.

K : Conductivitat del metall.

S : Secció de la línia en mm^2 .

X_u : Reactància de la línia, en mohm per metre.

n : núm. ~ ~ ~ de conductors per fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Sent,

t_{mcicc} : Temps màxim en sg que un conductor suporta una I_{pcc} .

C_c = Constant que depèn de la naturalesa del conductor i del seu aïllament.

S : Secció de la línia en mm^2 .

I_{pccF} : Intensitat permanent de c.c. en fi de línia en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$

Sent,

Pàgina 20 - 14

Projecte CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM)
L'AMETLLER, ALSUD DE LA CIUTAT DE REUS
Promotor Ajuntament de Reus

II. Justificació de càlculs.

I_{pcc} : Intensitat permanent de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensitat de c.c. suportada pel conductor durant el temps de durada del c.c. (kA)

S: Secció total de les pletines (mm²)

tcc: Temps de durada del curtcircuit (s)

Kc: Constant del conductor: Cu = 164, Al = 107

DEMANDA DE POTÈNCIES - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓ TT

- Potència total instal·lada:

TOTAL.... 0 W

Càlcul de la Línia: FV

- Potència nominal: 10 kVA
- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0.08;

- Potències: P(w): 10000 Q(var): 0
- Intensitats fasores: IR = 14.43; IS = -7.22-12.5i; IT = -7.22 +12.5i; IN = 0
- Intensitats valor eficaç: IR = 14.43; IS = 14.43; IT = 14.43; IN = 0

Escalfament:

Intensitat(A) _R: 18.04

S'elegeixen conductors Unitolars 4x4+TTx4mm²Cu

Nivell Aïllament, Aïllament: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. segons ITC-BT-19

Dimensions safata: 75x60 mm. Secció útil: 2910 mm².

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 47.21; S = 47.21; T = 47.21; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.38 V, 0.6%; SN = 1.38 V, 0.6%; TN = 1.38 V, 0.6%;

Composta: RS = 2.39 V, 0.6%; ST = 2.39 V, 0.6%; TR = 2.39 V, 0.6%;

e(total):

Simple: **RN = 1.38 V, 0.6% ADMIS (0.6% MAX.)**; SN = 1.38 V, 0.6%; TN = 1.38 V, 0.6%;

Composta: RS = 2.39 V, 0.6%; ST = 2.39 V, 0.6%; TR = 2.39 V, 0.6%;

Prot. Tèrmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protecció diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Classe A.

Els resultats obtinguts es reflecteixen en les taules següents:

Quadre General de Comandament i Protecció

Denominació	P.Càlcul (W)	Dist.Càlc. (m)	Secció (mm ²)	I.Càlcul (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par c. (%)	C.T.Tota l (%)	Dimensions(mm) Tub,Canal,Band.
FV	10000	20	4x4 + TTx4Cu	14.43	38	0.6	0.6	75x60

2.3.3. CÀLCUL DE CONTACTES INDIRECTES.

Per garantir la protecció de la instal·lació davant contactes directes i indirectes, caldrà verificar que la instal·lació de posada a terra i les proteccions diferencials associades no superen la tensió de contacte màxima admissible, que per a instal·lacions mullades és de 24 V, conforme al REBT.

Per al càlcul de la resistència de terra màxima admissible, s'utilitzarà la fórmula següent:

$$R = \frac{U_{HÚMEDOS}(V)}{I_{SENSIBILIDAD}(A)}$$

R: resistència de terra admissible en Ω

U: tensió de contacte límit en V

I: corrent que assegura el funcionament de protecció en A

Per tant, coneixent la sensibilitat màxima de les proteccions diferencials instal·lades, la resistència de terra màxima admissible del sistema ha de ser:

$$R = \frac{U_{HÚMEDOS}(V)}{I_{SENSIBILIDAD}(A)} = \frac{24(V)}{300(mA)} = 80\Omega$$

2.3.4. CÀLCUL DE RESISTÈNCIA DE POSADA A TERRA.

La resistència de posada a terra de la instal·lació existent és una dada que s'hauria de conèixer, ja que la instal·lació està en funcionament. Però ni el projecte específic d'electricitat ni el certificat d'instal·lació d'electricitat en baixa tensió subministrat a aquest equip tècnic mostren l'esmentada dada. Per tant s'opta per realitzar un càlcul aproximat, esmentant una instal·lació convencional, amb les dades següents:

- La resistivitat del terreny és 300 ohmiosxm.

- L'elèctrode en la posada a terra de l'edifici, es constitueix amb els elements següents:

M. conductor de Cu nu 35 mm² 385 m.

M. conductor d'Acer galvanitzat 95 mm²

Picassos verticals de Coure 14 mm

d'Acer recobert Cu 14 mm 4 piques de 2m.

d' Acer galvanitzat 25 mm

I aplicant la formulació següent:

Fórmules Resistència Terra

Placa soterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Sent,

Rt: Resistència de terra (Ohm)

ρ : Resistivitat del terreny (Ohm·m)

P: Perímetre de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Sent,

Rt: Resistència de terra (Ohm)

ρ : Resistivitat del terreny (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor soterrat horitzontalment

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Sent,

Rt: Resistència de terra (Ohm)

ρ : Resistivitat del terreny (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Associació en paral·lel de diversos elèctrodes

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Sent,

Rt: Resistència de terra (Ohm)

ρ : Resistivitat del terreny (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de les piques (m)

P: Perímetre de les plaques (m)

Amb la qual cosa s'obindrà una Resistència de terra de 1.5 ohms.

Els conductors de protecció, es van calcular adequadament i segons la ITC-BT-18, en l'apartat del càlcul de circuits.

Així mateix cal assenyalar que la línia principal de terra no serà inferior a 16 mm² en Cu, i la línia d'enllaç amb terra, no serà inferior a 25 mm² en Cu.

2.3.5. COMPROVACIÓ DE LES TENSIONS DE DEFECTE.

La instal·lació generadora d'autoconsum objecte, és de tipus C2, és a dir amb connexió en alta tensió. Per tant per al disseny de la instal·lació de posada a terra serà necessari primer verificar si les tensions de defecte generades per la instal·lació d'alta tensió són inferiors a la tensió de contacte màxima admissible a les instal·lacions de baixa tensió:

Tensió de defecte instal·lació d'alta tensió: 1244 V.

Tensió màxima de contacte per a locals humits: 24 V.

En ser superior la tensió de defecte en alta tensió a la tensió de contacte màxima admissible en baixa tensió, caldrà dotar d'aïllament entre parts actives i masses en funció de la configuració de les terres de servei i protecció.

En aquest cas les instal·lacions de posada a terra, seran independents per a la part d'alta tensió i per a la part de baixa tensió, per tant només serà necessari verificar que el nivell d'aïllament dels elements de baixa tensió és superior a la tensió de defecte d'alta tensió, la qual cosa es considera comprovada, amb una tensió d'aïllament mínima de 10.000 V.

2.4. Fitxes tècniques.

Mòdul fotovoltaic Longi Solar LR5-72HPH-550M.

Projecte CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM)
L'AMETLLER, ALSUD DE LA CIUTAT DE REUS

Promotor Ajuntament de Reus

II. Justificació de càlculs.

Hi-MO 5_m
(G2)

LR5-72HPH
540~560M

- Based on M10-182mm wafer, best choice for ultra-large power plants
- Advanced module technology delivers superior module efficiency
 - M10 Gallium-doped Wafer • Smart Soldering • 9-busbar Half-cut Cell
- Excellent outdoor power generation performance
- High module quality ensures long-term reliability

12 12-year Warranty for Materials and Processing

25 25-year Warranty for Extra Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730
ISO9001:2015: ISO Quality Management System
ISO14001:2015: ISO Environment Management System
ISO45001:2018: Occupational Health and Safety
TS62941: Guideline for module design qualification and type approval

LONGI

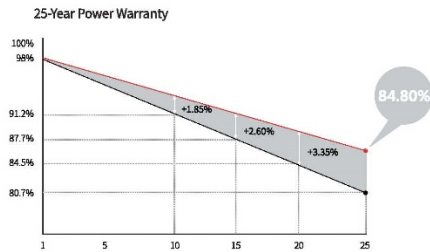


Hi-MO 5_m

LR5-72HPH 540~560M

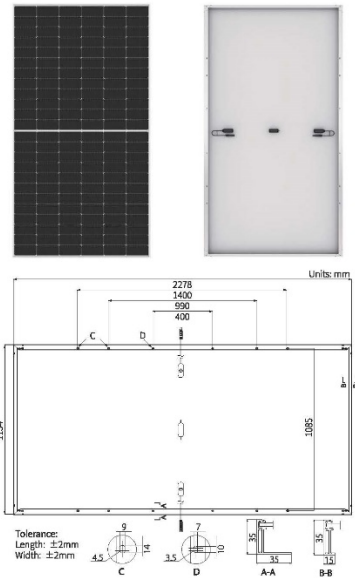
21.7% MAX MODULE EFFICIENCY	0~3% POWER TOLERANCE	<2% FIRST YEAR POWER DEGRADATION	0.55% YEAR 2-25 POWER DEGRADATION	HALF-CELL Lower operating temperature
-----------------------------------	----------------------------	--	---	--

Additional Value



Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm², +400,-200mm length can be customized
Connector	LONGI LR5 or MC4 EVO2
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.5kg
Dimension	2278×1134×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC



Electrical Characteristics		STC : AM1.5 1000W/m² 25°C		NOCT : AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s		Test uncertainty for Pmax: ±3%			
Module Type		LR5-72HPH-540M	LR5-72HPH-545M	LR5-72HPH-550M	LR5-72HPH-555M	LR5-72HPH-560M			
Testing Condition		STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)		540	403.6	545	407.4	550	411.1	555	414.8
Open Circuit Voltage (Voc/V)		49.50	46.54	49.65	46.68	49.80	46.82	49.95	46.97
Short Circuit Current (Isc/A)		13.85	11.20	13.92	11.25	13.98	11.31	14.04	11.35
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)		41.65	38.69	41.80	38.83	41.95	38.97	42.10	39.11
Current at Maximum Power (Imp/A)		12.97	10.43	13.04	10.49	13.12	10.56	13.19	10.61
Module Efficiency(%)		20.9		21.1		21.3		21.5	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.265%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.340%/°C

LONGI

Floor 19, Lujiazui Financial Plaza, Century Avenue
826, Pudong Shanghai, China
Tel: +86-21-80162606
Web: www.longi.com

Specifications included in this datasheet
are subject to change without notice.
LONGI reserves the right of final
interpretation. (20220410V15) G2

Projecte CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM)
L'AMETLLER, ALSUD DE LA CIUTAT DE REUS

Promotor Ajuntament de Reus

II. Justificació de càlculs.

Inversor Huawei SUN2000-10 KTL M1

Smart Energy Controller SUN2000-3-10KTL-M1 (High Current Version)



Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection



Higher Yields

Up to 30% More Energy
with Optimizer ¹



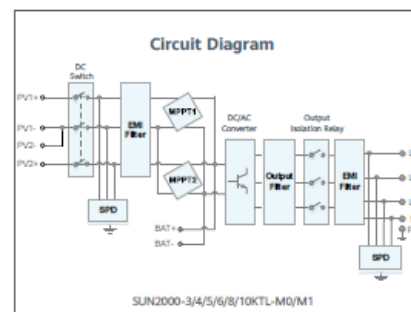
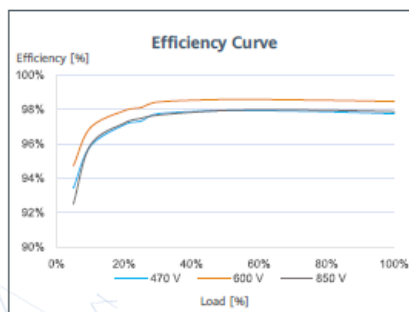
Battery Ready

Plug & Play battery interface ²



Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported



¹ Only applicable to SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 smart energy center.
² SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 will be compatible with HUAWEI smart string ESS in Q1, 2021

SOLAR.HUAWEI.COM/MEA

11

SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 (High Current Version)

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -3KTL-M1	SUN2000 -4KTL-M1	SUN2000 -5KTL-M1	SUN2000 -6KTL-M1	SUN2000 -8KTL-M1	SUN2000 -10KTL-M1
Efficiency						
Max. efficiency	98.2%	98.3%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	96.7%	97.1%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%
Input (PV)						
Recommended max. PV power ¹	4,500 Wp	6,000 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp	12,000 Wp	15,000 Wp
Max. input voltage ²	1,100 V					
Operating voltage range ³	140 V ~ 980 V					
Start-up voltage	200 V					
Rated input voltage	600 V					
Max. input current per MPPT	13.5 A					
Max. short-circuit current	19.5 A					
Number of MPP trackers	2					
Max. input number per MPP tracker	1					
Input (DC Battery)						
Compatible Battery	HUAWEI Smart String ESS 5kWh ~ 30kWh					
Operating voltage range	600 V ~ 980 V					
Max operating current	16.7 A					
Max charge Power	10,000 W					
Max discharge Power	3,300 W	4,400 W	5,500 W	6,600 W	8,800 W	10,000 W
Output (On Grid)						
Grid connection	Three-phase					
Rated output power	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Max. apparent power	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA ⁴
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE					
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz					
Max. output current	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.9 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %					
Output (Off Grid)						
Backup Box	Backup Box ~ B1					
Maximum apparent power	3,000 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA
Rated output voltage	220 V / 230 V					
Maximum output current	13.6 A	15 A	15 A	15 A	15 A	15 A
Power factor range	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Features & Protections						
Input-side disconnection device	Yes					
Anti-islanding protection	Yes					
DC reverse polarity protection	Yes					
Insulation monitoring	Yes					
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
Residual current monitoring	Yes					
AC overcurrent protection	Yes					
AC short-circuit protection	Yes					
AC overvoltage protection	Yes					
Arc fault protection	Yes					
Ripple receiver control	Yes					
Integrated PID recovery ⁵	Yes					
Battery reverse charging from grid	Yes					
General Data						
Operating temperature range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)					
Relative operating humidity	0 %RH ~ 100 %RH					
Max. operating altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)					
Cooling	Natural convection					
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App					
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)					
Weight (incl. mounting bracket)	17 kg (37.5 lb)					
Dimension (incl. mounting bracket)	525 x 470 x 146.5 mm (20.7 x 18.5 x 5.8 inch)					
Degree of protection	IP65					
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W ⁶					
Optimizer Compatibility						
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P					
Standard Compliance (more available upon request)						
Certificate	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116					
Grid connection standards	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA					

¹ Inverter max input PV power is 20,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.

² The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

³ Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating. ⁴ C10 / 11: 10,000 VA

⁵ SUN2000-3/-10KTL-M1 relies parallel between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly).

⁶ <10 W when PID recovery function is activated.

SOLAR.HUAWEI.COM/MEA

Projecte CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM)
L'AMETLLER, ALSUD DE LA CIUTAT DE REUS
Promotor Ajuntament de Reus

II. Justificació de càlculs.

2.5. Conclusions.

Es considera que amb l'aportat en la present memòria, es dona per reflectida i justificades les instal·lacions a implantar i obtenir així les corresponents autoritzacions i llicències que l'autoritat competent consideri li són d'aplicació.

El que subscriu, es posa a disposició de qualsevol aclariment o modificació que calgui inserir i dona per acabat la present memòria.

Alacant, a la data de la signatura electrònica.

El Tècnic.



Antonio Navarro Albal
Enginyer Industrial
Col·legiat 91 COIAB

REDACCIÓ DEL PROJECTE EXECUTIU, DIRECCIÓ D'OBRES, DIRECCIÓ D'EXECUCIÓ D'OBRA, CONTROL DE QUALITAT, COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT, PER A LA CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, AL SUD DE LA CIUTAT DE REUS. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

LOCALITZACIÓ

Carrer Jaume Vidal i Alcover cantonada carrer Bernat Desclot, 43204, Reus, Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament de Reus
NIF./CIF.: P4312500D
Plaça del Mercadal · 43201 REUS

Data

A la data de la firma electrònica



AJUNTAMENT DE REUS

L'empresa COR ASOC S.L. compta amb les
següents certificacions:



denominació comercial
estudi arquitectura



ÍNDEX

3.	PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS.....	2
3.1.	Prescripcions sobre els materials.....	2
3.2.	Prescripcions quant a l' Execució per Unitat d' Obra.....	3
3.3.	Prescripcions sobre verificacions a l' edifici acabat	25
3.4.	Prescripcions en relació amb l' emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició	26
3.5.	Conclusions.	27

3. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS.

3.1. Prescripcions sobre els materials

Per facilitar la tasca a realitzar, per part del director de l'execució de l'obra, per al control de recepció en obra dels productes, equips i sistemes que se subministren a l'obra d'acord amb el que especifica el "Reial Decret 314/2006. Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)", en el present projecte s'especifiquen les característiques tècniques que hauran de complir els productes, equips i sistemes subministrats.

Els productes, equips i sistemes subministrats hauran de complir les condicions que sobre ells s'especifiquen en els diferents documents que componen el Projecte. Així mateix, les seves qualitats seran d'acord amb les diferents normes que sobre ells estiguin publicades i que tindran un caràcter de complementarietat a aquest apartat del Plec. Tindran preferència quant a la seva acceptabilitat aquells materials que estiguin en possessió de Document d'Idoneïtat Tècnica que avaluï les seves qualitats, emès per Organismes Tècnics reconeguts.

Aquest control de recepció en obra de productes, equips i sistemes comprendrà:

- El control de la documentació dels subministraments.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.
- El control mitjançant assaigs.

Per part del constructor o contractista ha d'existir obligació de comunicar als subministradors de productes les qualitats que s'exigeixen per als diferents materials, aconsellant-se que prèviament a l'ocupació dels mateixos es demani l'aprovació del director d'execució de l'obra i de les entitats i laboratoris encarregats del control de qualitat de l'obra.

El contractista serà responsable que els materials emprats compleixin amb les condicions exigides, independentment del nivell de control de qualitat que s'estableixi per a l'acceptació dels mateixos.

El contractista notificarà al director d'execució de l'obra, amb suficient antelació, la procedència dels materials que es proposi utilitzar, aportant, quan així ho demani el director d'execució de l'obra, les mostres i dades necessàries per decidir sobre la seva acceptació.

Aquests materials seran reconeguts pel director d'execució de l'obra abans de la seva ocupació en obra, sense l'aprovació de la qual no podran ser abassegats en obra ni es podrà procedir a la seva col·locació. Així mateix, encara després de col·locats en obra, aquells materials que presentin defectes no percebuts en el primer reconeixement, sempre que vagi en perjudici del bon acabat de l'obra, seran retirats de l'obra. Totes les despeses que això ocasiona seran a càrrec del contractista.

El fet que el contractista subcontracti qualsevol partida d'obra no l'eximeix de la seva responsabilitat.

La simple inspecció o examen per part dels Tècnics no suposa la recepció absoluta dels mateixos, essent els oportuns assaigs els que determinin la seva idoneïtat, no extingint-se la responsabilitat contractual del contractista a aquests efectes fins a la recepció definitiva de l'obra.

2.1.1. Garanties de qualitat (Marcat CE)

El terme producte de construcció queda definit com qualsevol producte fabricat per a la seva incorporació, amb caràcter permanent, a les obres d'edificació i enginyeria civil que tinguin incidència sobre els requisits essencials següents:

- Resistència mecànica i estabilitat.
- Seguretat en cas d'incendi.
- Higiene, salut i medi ambient.
- Seguretat d'utilització.
- Protecció contra el soroll.
- Estalvi d'energia i aïllament tèrmic.

El marcatge CE d'un producte de construcció indica:

- Que aquest compleix amb unes determinades especificacions tècniques relacionades amb els requisits essencials continguts en les Normes Harmonitzades (EN) i en les Guies DITE (Guies per al Document d'Idoneïtat Tècnica Europeu).
- Que s'ha complert el sistema d'avaluació i verificació de la constància de les prestacions indicat en els mandats relatius a les normes harmonitzades i en les especificacions tècniques harmonitzades.

Essent el fabricant el responsable de la seva fixació i l'Administració competent en matèria d'indústria la que vetlli per la correcta utilització del marcatge CE.

És obligació del director de l'execució de l'obra verificar si els productes que entren en l'obra estan afectats pel compliment del sistema del marcatge CE i, en cas de ser així, si es compleixen les condicions establertes en el "Reglament (UE) N° 305/2011. Reglament pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció i es deroga la Directiva 89/106/CEE del Consell".

El marcatge CE es materialitza mitjançant el símbol "CE" acompanyat d'una informació complementària.

El fabricant ha de tenir cura que el marcatge CE figuri, per ordre de preferència:

- En el producte pròpiament dit.
- En una etiqueta adherida al mateix.
- En el seu envàs o embalatge.
- En la documentació comercial que l'acompanya.

Les lletres del símbol CE han de tenir una dimensió vertical no inferior a 5 mm.

A més del símbol CE han d'estar situades en una de les quatre possibles localitzacions una sèrie d'inscripcions complementàries, el contingut específic de les quals es determina en les normes harmonitzades i Guies DITE per a cada família de productes, entre les quals s'inclouen:

- el número d'identificació de l'organisme notificat (quan escaigui)
- el nom comercial o la marca distintiva del fabricant
- la direcció del fabricant
- el nom comercial o la marca distintiva de la fàbrica
- les dues últimes xifres de l'any en què s'ha estampat el marcat en el producte
- el número del certificat CE de conformitat (quan escaigui)
- el nombre de la norma harmonitzada i en cas de veure's afectada per diverses els números de totes elles
- la designació del producte, el seu ús previst i la seva designació normalitzada
- informació addicional que permeti identificar les característiques del producte atenent les seves especificacions tècniques

Les inscripcions complementàries del marcatge CE no tenen per què tenir un format, tipus de lletra, color o composició especial, havent de complir únicament les característiques ressenyades anteriorment per al símbol.

Dins de les característiques del producte podem trobar que alguna d'elles presenti la menció "Prestació no determinada" (PND).

L'opció PND és una classe que pot ser considerada si almenys un estat membre no té requisits legals per a una determinada característica i el fabricant no desitja facilitar el valor d'aquesta característica.

3.2. Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra

Les prescripcions per a l'execució de cadascuna de les diferents unitats d'obra s'organitzen en els apartats següents:

MESURES PER ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

Projecte CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, ALSUD DE LA CIUTAT DE REUS
Promotor Ajuntament de Reus

III. Plec de condicions.

S' especifiquen, en cas que n' hi hagi, les possibles incompatibilitats, tant físiques com químiques, entre els diversos components que componen la unitat d' obra, o entre el suport i els components.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Es descriu la unitat d' obra, detallant de manera detallada els elements que la componen, amb la nomenclatura específica correcta de cadascun d' ells, d' acord als criteris que marca la pròpia normativa.

NORMATIVA D' APLICACIÓ

S' especifiquen les normes que afecten la realització de la unitat d' obra.

CRITERI DE MESURAMENT EN PROJECTE

Indica com s' ha mesurat la unitat d' obra en la fase de redacció del projecte, mesurament que després serà comprovada en obra.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S' HAN DE COMPLIR ABANS DE L' EXECUCIÓ DE LES UNITATS D' OBRA

Abans d' iniciar-se els treballs d' execució de cadascuna de les unitats d' obra, el director de l' execució de l' obra haurà recepcionat els materials i els certificats acreditatius exigibles, en base a l' establert en la documentació pertinent pel tècnic redactor del projecte. Serà preceptiva l' acceptació prèvia per part del director de l' execució de l' obra de tots els materials que constitueixen la unitat d' obra.

Així mateix, es realitzaran una sèrie de comprovacions prèvies sobre les condicions del suport, les condicions ambientals de l' entorn, i la qualificació de la mà d' obra, si s' escau.

DEL SUPORT

S' estableixen una sèrie de requisits previs sobre l' estat de les unitats d' obra realitzades prèviament, que poden servir de suport a la nova unitat d' obra.

AMBIENTALS

En determinades condicions climàtiques (vent, pluja, humitat, etc.) no podran iniciar-se els treballs d'execució de la unitat d'obra, s'hauran d'interrompre o caldrà adoptar una sèrie de mesures protectores.

DEL CONTRACTISTA

En alguns casos, serà necessària la presentació al director de l' execució de l' obra d' una sèrie de documents per part del contractista, que acreditin la seva qualificació, o la de l' empresa per ell subcontractada, per realitzar cert tipus de treballs. Per exemple la posada en obra de sistemes constructius en possessió d'un Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT), hauran de ser realitzats per la mateixa empresa propietària del DIT, o per empreses especialitzades i qualificades, reconegudes per aquesta i sota el seu control tècnic.

PROCÉS D' EXECUCIÓ

En aquest apartat es desenvolupa el procés d' execució de cada unitat d' obra, assegurant en cada moment les condicions que permetin aconseguir el nivell de qualitat previst per a cada element constructiu en particular.

FASES D' EXECUCIÓ

S' enumeren, per ordre d' execució, les fases de què consta el procés d' execució de la unitat d' obra.

CONDICIONS D' ACABAMENT

En algunes unitats d'obra es fa referència a les condicions en què s'ha de finalitzar una determinada unitat d'obra, perquè no interfereixi negativament en el procés d'execució de la resta d'unitats.

Una vegada acabats els treballs corresponents a l'execució de cada unitat d'obra, el contractista retirarà els mitjans auxiliars i procedirà a la neteja de l'element realitzat i de les zones de treball, recollint les restes de materials i altres residus originats per les operacions realitzades per executar la unitat d'obra, essent tots ells classificats, carregats i transportats a centre de reciclatge, abocador específic o centre d'acollida o transferència.

PROVES DE SERVEI

En aquelles unitats d'obra que sigui necessari, s'indiquen les proves de servei a realitzar pel propi contractista o empresa instal·ladora, el cost de les quals es troba inclòs en el propi preu de la unitat d'obra.

Aquelles altres proves de servei o assajos que no estan inclosos en el preu de la unitat d'obra, i que és obligatòria la seva realització per mitjà de laboratoris acreditats es troben detallades i pressupostades, en el corresponent capítol X de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució Material (PEM).

Per exemple, això és el que passa a la unitat d'obra ADP010, on s'indica que no està inclòs en el preu de la unitat d'obra el cost de l'assaig de densitat i humitat "in situ".

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

En algunes unitats d'obra s'estableixen les condicions en què s'han de protegir per a la correcta conservació i manteniment en obra, fins a la seva recepció final.

CRITERI DE MESURAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Indica com es comprovaran en obra els mesuraments de Projecte, un cop superats tots els controls de qualitat i obtinguda l'acceptació final per part del director d'execució de l'obra.

El mesurament del nombre d'unitats d'obra que s'ha d'abonar es realitzarà, si s'escau, d'acord amb les normes que estableix aquest capítol, tindrà lloc en presència i amb intervenció del contractista, entenent que aquest renuncia a tal dret si, avisat oportunament, no comparegués a temps. En aquest cas, serà vàlid el resultat que el director d'execució de l'obra consigni.

Totes les unitats d'obra s'abonaran als preus establerts en el Pressupost. Aquests preus s'abonaran per les unitats acabades i executades d'acord amb el present Plec de Condicions Tècniques Particulars i Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra.

Aquestes unitats comprenen el subministrament, cànons, transport, manipulació i ocupació dels materials, maquinària, mitjans auxiliars, mà d'obra necessària per a la seva execució i costos indirectes derivats d'aquests conceptes, així com quantes necessitats circumstancials es requereixin per a l'execució de l'obra, tals com indemnitzacions per danys a tercers o ocupacions temporals i costos d'obtenció dels permisos necessaris, així com de les operacions necessàries per a la reposició de servituds i serveis públics o privats afectats tant pel procés d'execució de les obres com per les instal·lacions auxiliars.

Igualment, aquells conceptes que s'especifiquen en la definició de cada unitat d'obra, les operacions descrites en el procés d'execució, els assaigs i proves de servei i posada en funcionament, inspeccions, permisos, butlletins, llicències, taxes o similars.

No serà d'abonament al contractista major volum de qualsevol tipus d'obra que el definit en els plànols o en les modificacions autoritzades per la direcció facultativa. Tampoc li serà abonat, si s'escau, el cost de la restitució de l'obra a les seves dimensions correctes, ni l'obra que hagués hagut de realitzar per ordre de la direcció facultativa per esmenar qualsevol defecte d'execució.

TERMINOLOGIA APLICADA EN EL CRITERI DE MESURAMENT.

A continuació, es detalla el significat d'alguns dels termes utilitzats en els diferents capítols d'obra.

CONDICIONAMENT DEL TERRENY

Volum de terres en perfil esponjat. El mesurament es referirà a l'estat de les terres un cop extretes. Per a això, la forma d'obtenir el volum de terres a transportar, serà la que resulti d'aplicar el percentatge d'esponjament mitjà que procedeixi, en funció de les característiques del terreny.

Volum de rebliment en perfil compactat. El mesurament es referirà a l'estat del rebliment un cop finalitzat el procés de compactació.

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions excavades haguessin quedat amb majors dimensions.

CIMENTACIONS

Superfície teòrica executada. Serà la superfície que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que la superfície ocupada pel formigó hagués quedat amb majors dimensions.

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions de formigó haguessin quedat amb majors dimensions.

ESTRUCTURES

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions dels elements estructurals haguessin quedat amb majors dimensions.

ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

Pes nominal mesurat. Seran els kg que resultin d'aplicar als elements estructurals metàl·lics els pesos nominals que, segons dimensions i tipus d'acer, figurin en taules.

ESTRUCTURES (FORJATS)

Deduint els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$. S'amarà la superfície dels forjats de cara exterior a cara exterior dels sucs que delimiten el perímetre de la seva superfície, descomptant únicament els buits o passos de forjats que tinguin una superfície major de $X \text{ m}^2$.

En els casos de dos draps formats per forjats diferents, objecte de preus unitaris diferents, que donin suport o encastren en una jàsseres o mur de càrrega comuna a ambdós draps, cadascuna de les unitats d'obra de forjat es mesurarà des de fora a cara exterior dels elements delimitadors a l'eix de la jàsseres o mur de càrrega comuna.

En els casos de forjats inclinats es prendrà en veritable magnitud la superfície de la cara inferior del forjat, amb el mateix criteri anteriorment assenyalat per a la deducció de buits.

ESTRUCTURES (MURS)

Deduint els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$. S'aplicarà el mateix criteri que per a façanes i particions.

FAÇANES I PARTICIONS

Deduint els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$. S' amidaran els paraments verticals de façanes i particions descomptant únicament aquells buits la superfície dels quals sigui major de $X \text{ m}^2$, la qual cosa significa que:

Quan els buits siguin menors de $X \text{ m}^2$ es mesuraran a cinta correguda com si no hi hagués buits. En no deduir cap buit, en compensació de mesurar buit per massís, no es mesuraran els treballs de formació de moixetes en brancals i lindes.

Quan els buits siguin majors de $X \text{ m}^2$, es deduirà la superfície d' aquests buits, però se sumará al mesurament la superfície de la part interior del buit, corresponent al desenvolupament de les moixetes.

Deduint tots els buits. S' amidaran els paraments verticals de façanes i particions descomptant la superfície de tots els buits, però s' inclou l' execució de tots els treballs precisos per a la resolució del buit, així com els materials que formen lledons, brancals i trencaigües.

Als efectes anteriors, s' entendrà com a buit, qualsevol obertura que tingui moixetes i llinda per a porta o finestra. En cas de tractar-se d' un buit a la fàbrica sense llinda, ampit ni fusteria, es deduirà sempre el mateix en mesurar la fàbrica, sigui quina sigui la seva superfície.

En el supòsit de tancaments de façana on les fulles, en lloc de donar suport directament al forjat, donin suport a una o dues filades de regularització que abastin tot el gruix del tancament, en efectuar el mesurament de les unitats d' obra s' amidarà la seva alçada des del forjat i, en compensació, no es mesuraran les filades de regularització.

INSTAL·LACIONS

Longitud realment executada. Mesurament segons desenvolupament longitudinal resultant, considerant, si s' escau, els trams ocupats per peces especials.

REVESTIMENTS (YESOS I ARRESCATS DE CIMENT)

Deduint, en els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$, l' excés sobre els $X \text{ m}^2$. Els paraments verticals i horitzontals es mesuraran a cinta correguda, sense descomptar buits de superfície menor a $X \text{ m}^2$. Per a buits de major superfície, es descomptarà únicament l' excés sobre aquesta superfície. En ambdós casos es considerarà inclosa l' execució de moixetes, fons de lledons i arestats. Els paraments que tinguin armaris encastats no seran objecte de descompte, sigui quina sigui la seva dimensió.

PGEQA-14FGN ESTRUC. PERF. CONTIN. A L' ANOD. P/SOP. MÒD. FOT., COPLANAR, P/CUB. INCL. XAPA
SPB

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D' OBRA EXECUTADES

Formació d' estructures de suport de mòduls fotovoltaics.

S' han considerat els tipus d' estructures següents:

- Estructures coplanars de perfils metàl·lics, fixades mecànicament sobre cobertes inclinades amb caragols o amb peces especials
- Estructures coplanars de blocs de formigó, col·locades sobre cobertes no perforables
- Estructures autoportants metàl·liques inclinades, fixades mecànicament a llastos de formigó col·locats sobre cobertes no perforables
- Estructures de peus de formigó amb inclinació, col·locades sobre superfícies planes

- Marquesines metàl·liques d'aparcament per a formació de cobertes fotovoltaïques, amb o sense coberta de xapa, fixades mecànicament a daus de formigó
- Estructures autoportants metàl·liques inclinades, fixades mecànicament a fonaments de formigó sobre el terreny
- Estructures autoportants metàl·liques inclinades, fixades mecànicament a perfils metàl·lics clavats al terreny

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

En les estructures coplanars de perfils metàl·lics, fixades mecànicament sobre cobertes inclinades amb caragols o amb peces especials:

- Replanteig dels perfils de suport dels mòduls fotovoltaïcs en funció de les dimensions dels mòduls que està previst instal·lar
- Col·locació dels elements de fixació dels perfils de suport dels mòduls fotovoltaïcs
 - En cobertes de teules corbes i l'lària de formigó es col·locaran els pernns

En les estructures coplanars de blocs de formigó, col·locades sobre cobertes no perforables

- Replanteig de la posició dels blocs de formigó en funció de les dimensions dels mòduls que està previst instal·lar
- Col·locació d'elements de protecció de la impermeabilització de la coberta, si s'escau
- Col·locació dels blocs en la seva posició definitiva

En les estructures autoportants metàl·liques inclinades, fixades mecànicament a llastos de formigó col·locats sobre cobertes no perforables

- Replanteig de la posició dels llastos de formigó en funció de les dimensions dels mòduls que està previst instal·lar
- Col·locació d'elements de protecció de la impermeabilització de la coberta, si s'escau
- Col·locació dels llastos de formigó en la seva posició definitiva
- Fixació als llastos de formigó dels triangles de suport
- Fixació als triangles dels perfils metàl·lics de suport dels mòduls fotovoltaïcs

A les marquesines metàl·liques d'aparcament per a formació de cobertes fotovoltaïques, amb o sense coberta de xapa, fixades mecànicament a daus de formigó

- Replanteig de la partida d'obra
- Muntatge de les bigues de suport de les corretges sobre els pilars de suport de la marquesina
- Muntatge i anivellament dels pilars sobre els pernns de la fonamentació
- emplenat de l'espai entre la platina d'ancoratge i la platina de suport del pilar amb morter autonivellant
- Muntatge de les corretges sobre les bigues de suport
- A les marquesines sense coberta de xapa: muntatge dels perfils de suport del plafons fotovoltaïcs directament sobre les corretges de l'estructura
- A les marquesines amb coberta de xapa: col·locació de la coberta de xapa fixada sobre les corretges de l'estructura i muntatge sobre la mateixa dels micro-rails de suport del plafons fotovoltaïcs

En les estructures autoportants metàl·liques inclinades, fixades mecànicament a fonaments de formigó sobre el terreny

- Replanteig de la partida d'obra
- Fixació i anivellament dels triangles de suport sobre els fonaments de formigó
- Fixació dels perfils metàl·lics de suport dels mòduls fotovoltaïcs als triangles de suport

En les estructures autoportants metàl·liques inclinades, fixades mecànicament a perfils metàl·lics clavats al terreny

- Replanteig de la partida d'obra
- Col·locació dels suports clavats al terreny
- Fixació i anivellament dels triangles de suport sobre els perfils de suport clavats al terreny
- Fixació dels perfils metàl·lics de suport dels mòduls fotovoltaïcs als triangles de suport

CONDICIONS GENERALS:

Els materials utilitzats han de tenir la qualitat establerta a la MART. No s'han de fer modificacions sense autorització de la DF encara que suposin un increment de les característiques mecàniques.

Les estructures de suport han d'estar col·locades i orientades en la posició indicada a la DT, amb les modificacions aprovades per la DF.

L'estructura ha de ser estable i indeformable.

A de suportar el seu pes propi i el pes dels elements del sistema de captació.

A de suportar sense deformar-se les sobrecàrregues degudes al vent i a la neu que es pugui acumular sobre els elements del sistema de captació indicades en la normativa vigent.

Les estructures metàl·liques de suport dels mòduls fotovoltaics estaran connectades a la xarxa de terra de l'edifici.

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

Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.

En aquelles estructures fixades mecànicament a la coberta, s'utilitzaran junts d'estanquitat en totes aquelles fixacions mecàniques que perforin la làmina impermeabilitzant i es reforçarà la impermeabilització en aquests punts aplicant productes segellants al voltant de les fixacions per reforçar l'estanquitat del junt.

La manipulació dels elements metàl·lics s'ha de fer de manera que no es produeixin deformacions que afectin el muntatge o funcionalitat, ni desprendiments en el recobriments dels mateixos.

No es poden perforar ni tallar les peces a l'obra.

ESTRUCTURES COPLANARS DE PERFILS METÀL·LICS, FIXADES MECÀNICAMENT SOBRE *COBERTES INCLINADES AMB CARAGOLS O AMB PECES ESPECIALS

L'estructura de suport i

ESTRUCTURES COPLANARS DE BLOCS DE FORMIGÓ, COL·LOCADÉS SOBRE COBERTES NO PERFORABLES

Els blocs quedaran col·locats en la seva posició, sense vegades ni descantillats.

Si es necessari, i depenent del tipus de coberta, s'interposarà un material separador entre la coberta i el bloc.

ESTRUCTURES AUTOPORTANTS METÀL·LIQUES INCLINADES, FIXADES MECÀNICAMENT A LLASTOS DE FORMIGÓ COL·LOCATS SOBRE COBERTES NO PERFORABLES

MARQUESINES METÀL·LIQUES D'APARCAMENT PER A FORMACIÓ DE COBERTES FOTOVOLTAIQUES, AMB O SENSE COBERTA DE XAPA, FIXADES MECÀNICAMENT A DAUS DE FORMIGÓ

ESTRUCTURES AUTOPORTANTS METÀL·LIQUES INCLINADES, FIXADES MECÀNICAMENT A FONAMENTS DE FORMIGÓ SOBRE EL TERRENY

ESTRUCTURES AUTOPORTANTS METÀL·LIQUES INCLINADES, FIXADES MECÀNICAMENT A PERFILS METÀL·LICS CLAVATS AL TERRENY:

El muntatge es farà seguint les indicacions del manual d'instal·lació inclòs a la descripció tècnica de producte del fabricant

El muntatge estarà fet amb els elements (caragols, femelles i arandelles) que indica la descripció tècnica del sistema, aplicant els parells de coll especificats al manual d'instal·lació.

L'estructura ha d'estar

La peça ha d'estar correctament aplomada i anivellada.

Quan la peça sigui composta, la disposició dels diferents elements de la peça, les seves dimensions, tipus d'acer i perfils s'han de correspondre amb les indicacions de la MART.

Cada component de l'estructura ha de portar una marca d'identificació que ha de ser visible després del muntatge. Aquesta marca no ha d'estar feta amb *entalladura.

La marca d'identificació ha d'indicar l'orientació de muntatge del component estructural quan aquesta no es dedueixi clarament de la seva forma.

Els elements de fixació, i les xapes, plaques petites i accessoris de muntatge han d'anar embalats i identificats adequadament.

L'element ha d'estar pintat amb una capa de protecció de pintura antioxidant, excepte si està galvanitzat.

Els cants de les peces no han de tenir òxid adherit, rebaves, estries o irregularitats que dificultin el contacte amb l'element que s'han d'unir.

Si el perfil està galvanitzat, la col·locació de l'element no ha de produir desperfectes en el recobriment del zinc.

L'element no s'ha de dirigir un cop col·locada definitivament.

No es permet colmar amb soldadura els forats que han estat practicats a l'estructura per disposar caragols provisionals de muntatge.

Toleràncies d'execució:

- En obres d'edificació: Límits establerts als apartats 11.1 i 11.2 del DB-SE A i a l'article 80 de l'EAE.
- En obres d'enginyeria civil: Límits establerts a l'article 640.12 del PG3 i l'article 80 de l'EAE.

PILARS:

Si la base del pilar ha de quedar embeguda dins de formigó no necessitarà protecció 30 mm per sota del nivell del formigó.

L'espai entre la placa d'esquena del pilar i els fonaments s'ha de colmar amb lletja de ciment, lletjades especials o formigó fi.

Abans de la colmatació, l'espai situat sota la placa d'esquena d'acer, ha d'estar net de líquids, gel, residus i de qualsevol material contaminant.

La quantitat de lletja utilitzada ha de ser suficient perquè aquest espai quedi completament colmatat.

Segons el gruix a colmar les lletjades han de ser dels tipus següents:

- Gruixos nominals inferiors a 25 mm: mescla de ciment pòrtland i aigua
- Gruixos nominals entre 25 i 50 mm: morter fluid de ciment pòrtland de dosificació no inferior a 1: 1
- Gruixos nominals superiors a 50 mm: morter sec de ciment pòrtland de dosificació no inferior a 1: 2 o formigó fi

Les *beurades especials han de ser de baixa retracció i s'han d'utilitzar seguint les instruccions del seu fabricant.

COL·LOCACIÓ AMB CARGOLS:

S'utilitzaran caragols normalitzats segons les normes recollides a la taula 29.2.b de la *EAE

Els caragols enxampats, caragols calibrats, pern articulat i els caragols hexagonals d'injecció s'han d'utilitzar seguint les instruccions del seu fabricant i han de complir els requisits addicionals establerts en l'article 29.2 del *EAE.

La situació dels caragols a la unió ha de ser tal que redueixi la possibilitat de corrosió i pandeig local de les xapes, i ha de facilitar el muntatge i les inspeccions.

El diàmetre nominal mínim dels caragols ha de ser de 12 mm.

La rosca pot estar inclosa en el pla de tall, excepte en el supòsit que els caragols s'utilitzin com a calibrats.

Després del coll l'espiga del cargol ha de sobresortir de la rosca de la femella. Entre la superfície d'esquena de la femella i la part no *roscada de l'espiga hi ha d'haver, com a mínim:

- En caragols pretensats: 4 filets complerts més la sortida de la rosca
- En caragols sense *pretensar: 1 filet complert més la sortida de la rosca

Les superfícies dels caps de cargols i femelles han d'estar perfectament planes i netes.

En els caragols col·locats en posició vertical, la femella ha d'estar situada per sota del cap del cargol.

En els forats rodons normals i amb caragols sense pretensar no cal utilitzar arandeles. Si s'utilitzen han d'anar sota el cap dels caragols, han de ser aixamfranades i el xamfrà ha d'estar situat en direcció al cap del cargol.

En els caragols pretensats, les arandeles han de ser planes endurides i han d'anar col·locades de la forma següent:

- Caragols 10.9: sota el cap del cargol i de la femella
- Caragols 8.8: sota l'element que gira

Toleràncies d'execució:

- Franquícia màxima entre superfícies adjacents:
- Si s'utilitzen caragols no pretensats: 2 mm
- Si s'utilitzen caragols pretensats: 1 mm
- Diàmetre dels forats:

- En obres d'edificació: Límits establerts a l'apartat 11.1 del DB-SE A i a l'article 76.2 del *EAE
- En obres d'enginyeria civil: Límits establerts en els apartats 640.5.1.3 i 640.5.1.4 del PG3 i en l'article 76.2 del *EAE
- Posició dels forats:
- En obres d'edificació: Límits establerts a l'apartat 11.1 del DB-SE A i a l'article 76.2 del *EAE
- En obres d'enginyeria civil: Límits establerts en l'apartat 640.5.1.1 del PG3 i en l'article 76.2 del *EAE

COL·LOCACIÓ AMB SOLDADURA:

El material d'aportació utilitzat ha de ser apropiat als materials a soldar i al procediment de soldadura.

Les característiques mecàniques del material d'aportació han de ser superiors a les del material base.

En acers de resistència millorada a la corrosió atmosfèrica, la resistència a la corrosió del material d'aportació ha de ser equivalent a la del material base.

El plec de prescripcions tècniques particulars definirà el sistema de protecció al davant la corrosió.

Els mètodes de protecció podran ser:

- Metal·lització, segons la UNE-EN ISO 2063.
- Galvanitzat en calent, segons la UNE-EN ISO 1461.
- Sistemes de pintura, segons la UNE-EN ISO 12944.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

El constructor ha d'elaborar els plànols de taller i un programa de muntatge que han de ser aprovats per la *DF abans d'iniciar els treballs en obra.

Qualsevol modificació durant els treballs ha d'aprovar-la la *DF i reflectir-se posteriorment en els plànols de taller.

Els components estructurals s'han de manipular evitant que es produeixin deformacions permanents i procurant que els desperfectes superficials siguin mínims. Han d'anar protegits en els punts de subjecció.

Tot subconjunt estructural que durant les operacions de càrrega, transport, emmagatzematge i muntatge experimenti desperfectes, s'ha de reparar fins que sigui conforme.

Si durant el transport el material ha patit desperfectes que no poden ser corregits o es preveu que després d'arreglar-los afectarà el seu treball estructural, la peça ha de ser substituïda.

Els components de l'estructura s'han d'emmagatzemar apilats sobre el terreny sense estar en contacte amb el sòl i de forma que no es produeixi acumulació d'aigua.

El muntatge de l'estructura s'ha de fer d'acord amb el programa de muntatge i garantint la seguretat estructural en tot moment.

Durant les operacions de muntatge, l'estructura ha de resistir, en condicions de seguretat, les càrregues provisionals de muntatge i els efectes de les càrregues de vent.

Les traves i *encastaments o subjeccions provisionals s'han de mantenir en la seva posició fins que l'avanç del muntatge permeti que puguin ser retirats de forma segura.

Les unions per a peces provisionals necessàries per al muntatge s'han de fer de manera que no debilitin l'estructura ni disminueixin la seva capacitat de servei.

La secció de l'element no ha de quedar *disminuïda pels sistemes de muntatges utilitzats.

Els dispositius d'ancoratge provisionals s'han d'assegurar per evitar que s'afluïxin de forma involuntària.

Durant el procés de muntatge, el constructor ha de garantir que *cap part de l'estructura estiga deformada o sobrecarregada permanentment per l'apilament de materials estructurals o per càrregues provisionals de muntatge.

Una vegada muntada una part de l'estructura, s'ha d'alinejar al més aviat possible i immediatament després completar el *cargolament.

No s'han de fer unions permanents fins que una part suficient de l'estructura no estigui gaire alineada, anivellada, aplomada i unida provisionalment de forma que no es produeixin desplaçaments durant el muntatge o l'alineació posterior de la resta de l'estructura.

La preparació de les unions que s'hagin de realitzar a obra es farà a taller.

Els desperfectes que les operacions d' emmagatzematge i manipulació ocasionin en l' acabat superficial de l' estructura s' han de reparar amb procediments adequats.

Es tindrà especial cura del drenatge de cobertes i façanes, així com s' evitaran zones on es pugui dipositar l' aigua de forma permanent.

Els elements de fixació i ancoratge disposen de protecció adequada a la classe d' exposició ambiental.

Per a la reparació de superfícies galvanitzades s' han d' utilitzar productes de pintura adequats aplicats sobre àrees que agafin, com a mínim, 10 mm de galvanitzat intacte.

Les parts que hagin de quedar de difícil accés després del seu muntatge han de rebre el tractament de protecció després de la inspecció i acceptació de la DF i abans del muntatge.

Les estructures amb planxes i peces primes conformades en fred s' executaran considerant els requisits addicionals de l' UNE-ENV 1090-2.

Les estructures amb acers d' alt límit elàstic s' executaran considerant els requisits addicionals de l' UNE-ENV 1090-3.

Les estructures amb gelosia de secció foradada s' executaran tenint en compte els requisits addicionals de l' UNE-ENV 1090-4.

COL·LOCACIÓ AMB CARGOLS:

Els forats per als caragols s' han de fer amb perforadora mecànica. S' admet un altre procediment sempre que proporcioni un acabat equivalent.

Es permet l' execució de forats amb punxonament sempre que es compleixin els requisits establerts a l' apartat 10.2.3 del DB-SE A en obres d' edificació o els establerts a l' apartat 640.5.1.1 del PG3 en obres d' enginyeria civil.

És recomanable que, sempre que sigui possible, es perforin d' una sola vegada els forats que travessin dues o més peces.

Els forats allargats s' han de fer amb una operació de punxat, o amb la perforació o punxonat de dos forats i posterior oxitall.

Després de perforar les peces i abans d' unir-les s' han d' eliminar les rebaves.

Els caragols i les femelles no s' han de soldar, llevat que així ho expliciti el plec de condicions tècniques particulars.

S' han de col·locar el nombre suficient de caragols de muntatge per assegurar la immobilitat de les peces armades i el contacte íntim de les peces d' unió.

Les femelles s' han de muntar de manera que la seva marca de designació sigui visible després del muntatge.

Als caragols sense pretensar, cada conjunt de caragol, femella i arandela(se) s' ha de collar fins a arribar al "coll a tocar" sense sobretensar els caragols. En grups de caragols aquest procés s' ha de fer progressivament començant pels caragols situats al centre. Si cal s' han de fer cicles addicionals de coll.

Abans de començar el pretensat, els caragols pretensats d' un grup s' han de collar d' acord amb el que s' ha indicat per als caragols sense pretensar. Perquè el pretensat sigui uniforme s' han de fer cicles addicionals de coll.

S' han de retirar els conjunts de cargol pretensat, femella i arandela(se) que després de coll fins al pretensat mínim, s' afluixin.

El coll dels caragols pretensats s' ha de fer seguint un dels procediments següents:

- Mètode de la clau dinamomètrica.
- Mètode de la femella indicadora.
- Mètode combinat.

Les superfícies que han de transmetre esforços per fricció s' han de netejar d' olis amb netejadors químics. Després de la preparació i fins a l' armat i cargolat s' han de protegir amb cobertes impermeables.

La zona sense revestir situada al voltant del perímetre de la unió amb caragols no s' ha de tractar fins que no s' hagi inspeccionat la unió.

COL·LOCACIÓ AMB SOLDADURA:

Els procediments autoritzats per realitzar unions soldades són:

- Per arc elèctric manual amb elèctrode revestit
- Per arc amb fil tubular, sense protecció gasosa
- Per arc submergit amb fil/filferro
- Per arc submergit amb elèctrode nu
- Per arc amb gas inert

- Per arc amb gas actiu
- Per arc amb fil tubular, amb protecció de gas actiu
- Per arc amb fil tubular, amb protecció de gas inert
- Per arc amb elèctrode de *wolfram i gas inert
- Per arc de connectors

Les soldadures s'han de fer protegides dels efectes directes del vent, de la pluja i de la neu.

A l'obra i a disposició del personal encarregat de soldar hi ha d'haver un pla de soldatge, que ha d'incloure, com a mínim, els detalls, mesura i tipus de les unions, especificacions dels tipus de *electròdes i preescalfament, seqüència de soldadura, limitacions a la soldadura discontinua i comprovacions intermèdies, girs o voltes de les peces necessàries per la soldadura, detall de les fixacions provisionals, disposicions davant el desgavell laminar, referència en el pla d'inspecció i assaigs, i tots els requeriments per a la identificació de les soldadures.

Les soldadures s'han de fer per soldadors certificats per un organisme acreditat i qualificats segons la UNE-EN 287-1.

La coordinació de les tasques de soldadura s'ha de fer per soldadors qualificats i amb experiència amb el tipus d'operació que supervisen.

Abans de començar a soldar s'ha de verificar que les superfícies i vores a soldar són adequades al procés de soldadura i que estan lliures de fissures.

Totes les superfícies a soldar s'han de netejar de qualsevol material que pugui afectar negativament la qualitat de la soldadura o perjudicar el procés de soldatge. S'han de mantenir seques i lliures de condensacions.

Els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos en la seua posició mitjançant dispositius adequats o soldadures de *punteig, de manera que les unions a soldar siguin accessibles i visibles per al soldador. No s'han d'introduir soldadures addicionals.

El muntatge de l'estructura s'ha de fer de manera que les dimensions finals dels components estructurals estiguin dins les toleràncies establertes.

Els dispositius provisionals utilitzats per al muntatge de l'estructura, s'han de retirar sense enxampar a perdre les peces.

Les soldadures provisionals s'han d'executar seguint les especificacions generals. S'han d'eliminar totes les soldadures de *punteig que no s'incorporen a les soldadures finals.

Quan el tipus de material de l'acer i/o la velocitat de refredament puguin produir un enduriment de la zona tèrmicament afectada s'ha de considerar la utilització del preescalfament. Aquest s'ha d'estendre 75 mm en cada component del metall base.

No s'ha d'accelerar el refredament de les soldadures amb mitjans artificials.

Els cordons de soldadura successius no han de produir muixeres.

Després de fer un cordó de soldadura i abans de fer el següent, cal netejar l'per mitjà d'una *picola i d'un raspall.

L'execució dels diferents tipus de soldadures s'ha de fer d'acord amb els requisits establerts a l'apartat 10.3.4 del DB-SE A i l'article 77 de l'EAE per a obres d'edificació o d'acord amb l'article 640.5.2 del PG3 i l'article 77 de l'EAE per a obres d'enginyeria civil.

No s'han d'utilitzar materials de protecció que perjudiquin la qualitat de la soldadura a menys de 150 mm de la zona a soldar.

Les soldadures i el metall baso adjacent no s'han de pintar sense haver eliminat prèviament l'.

ESTRUCTURES AUTOPORTANTS METÀL·LIQUES INCLINADES, FIXADES MECÀNICAMENT A PERFILS METÀL·LICS CLAVATS AL TERRENY:

El muntatge es farà seguint les indicacions del manual d'instal·lació inclòs a la descripció tècnica de producte del fabricant

3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

BIGUES, VIGUETES, CORRETGES, ENCABALLADES, LINDES, PILARS, TRAVES, ELEMENTS D'ANCORATGE, ELEMENTS AUXILIARS:

kg de pes calculat segons les especificacions de la DT, d'acord amb els criteris següents:

- El pes unitari per al seu càlcul ha de ser el teòric
- Per poder utilitzar un altre valor diferent al teòric, cal l'acceptació exprés de la DF.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retallades.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

OBRES D'EDIFICACIÓ:

Real *Decret 751/2011, de 27 de *maig, por el que es *aprova la *Instrucció de *Acer Estructural (*EAE).

Real *Decret 314/2006, de 17 de *març, por el que es *aprova el *Codi *Tècnic de la *Edificació *Part 2. Document *Bàsic de *Acer DB-SE-A.

*UNE-ENV 1090-1:1997 *Execució de *estructures de *acer. *Part 1: *Regles *generals *i *regles per a *edificació.

OBRES D' ENGINYERIA CIVIL:

Real *Decret 751/2011, de 27 de *maig, por el que es *aprova la *Instrucció de *Acer Estructural (*EAE).

*Ordre de 6 de *febrer de 1976 la que es *aprova el Plec de *Prescripcions *Tècniques *Generals per a *Obres de *Carreteres *i *Puentes (*PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D' EXECUCIÓ I DE L' OBRA ACABADA

CONTROL D' EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Abans de l' inici de l' execució, la DF verificarà que existeix un programa de control desenvolupat pel constructor, tant per als productes com per a l' execució.

Previ al subministrament, el constructor presentarà a la DF la documentació següent:

- acreditació que el procés de muntatge al taller dels elements de l' estructura posseeix distintiu de qualitat reconegut.
- Acreditació que els productes d' acer posseeixen distintiu de qualitat reconegut.
- En processos de soldadura, certificats d' homologació dels soldadors segons UNE-EN 2871 i del procés de soldadura segons UNE-EN ISO 15614-1.

La *DF comprovarà que els productes d'acer subministrats pel taller a l'obra, s'acompanyen del seu full de subministrament, en cas que no es pugui realitzar la traçabilitat de la mateixa, aquesta serà rebutjada.

Previ a l' execució es fabricaran per a cada element i cada material a tallar, com a mínim quatre provetes, per part del control extern de l' entitat de control segons l' article 91.2.2.1 de l' EAE.

Es comprovarà que les dimensions dels elements elaborats al taller suïssin les mateixes que les dels plànols de taller , i es considereixen les toleràncies al plec de condicions.

Amb anterioritat a la fabricació, el constructor proposarà la seqüència d' armat i soldadura, aquesta haurà de ser aprovada per la DF.

Es marcaran les peces amb pintura segons plànols de taller, per identificar-les durant el muntatge al taller i a l' obra.

L' autocontrol del procés de muntatge inclourà com a mínim:

- Identificació de l' elements.
- Situació dels eixos de simetria.
- Situació de les zones de suport contigües.
- Paral·lelisme d'ales i platabandes.
- Perpendicularitat d' ales i ànimes.
- *Abonyegament, rectitud i *planor d'ales i ànimes.
- Contra fletxes.

La freqüència de comprovació serà del 100% per elements principals i del 25% per a elements secundaris.

La DF comprovarà amb antelació al muntatge la correspondència entre el projecte i els elements elaborats al taller, i la documentació del subministrament.

El constructor elaborarà la documentació corresponent al muntatge, aquesta serà aprovada per la *DF, i com a mínim inclourà:

- Memòria de muntatge.
- Plànols de muntatge.
- Programa d' inspecció.

Es comprovarà la conformitat de totes les operacions de muntatge, especialment:

- L' ordre de cada operació.

- Eines utilitzades.
- Qualificació del personal.
- Traçabilitat del sistema.

UNIONS SOLDADES:

Els soldadors hauran d' estar en disposició de la qualificació adequada conforme a l' apartat 77.4.2 de l' EAE.

Cada soldador identificarà el seu treball amb marques personals no transferibles.

La soldadura es realitzarà segons l'apartat 77.4.1 de la *EAE, el constructor realitzarà l'assajos i probos necessàries per a establir el mètode de soldadura més adequada.

Abans de realitzar la soldadura, es farà una inspecció de les peces a unir segons la UNE-EN 970.

Les inspeccions de les soldadures les realitzarà un inspector de soldadura de nivell 2 o persona autoritzada per la *DF.

UNIONS CARGOLADES:

Es comprovaran .els parells de pariete aplicats als caragols.

En el cas de caragols pretensats es comprovarà que l' esforç aplicat és superior al mínim establert.

CONTROL D' EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s' han de fer segons les indicacions de la DF.

La mesura de les longituds es farà amb regla o cinta metàl·lica, d'exactitud no menor de 0,1 mm en cada metre, i no menor que 0,1 per mil en longituds majors.

La mesura de les fletxes de les barres es realitzarà per comparació entre la directriu del perfil i la línia recta definida entre les seccions extremes materialitzada amb un filferro *tesat.

UNIONS SOLDADES:

La *DF determinarà les soldadures que han de ser objecte d' anàlisi.

Els percentatges indicats poden ser variats, segons criteris de la DF, en funció dels resultats de la inspecció visual realitzada i de les anàlisis anteriors.

UNIONS CARGOLADES:

La DF determinarà les unions que han de ser objecte d' anàlisi.

CONTROL D' EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D' INCOMPLIMENT:

El taller de fabricació ha de disposar d' un control dimensional adequat.

Quan se sobrepassi alguna de les toleràncies especificades en algun control, es corregirà la implantació en obra. A més, s' augmentarà el control, en l' apartat incomplet, fins a un 20% d' unitats. Si encara es troben irregularitats, es faran les oportunes correccions i/o rebuigs i es farà el control sobre el 100% de les unitats amb les oportunes actuacions segons el resultat.

UNIONS SOLDADES:

La qualificació dels defectes observats en les inspeccions visuals i en les realitzades per mètodes no destructius, es farà d' acord amb les especificacions fixades al Plec de condicions Particulars de l' obra.

CONTROL DE L' OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Inspecció visual de la unitat acabada.

En l'estructura acabada han de realitzar-se, les comprovacions i proves de servei previstes en projecte i/o ordenades per *DF conjuntament amb les exigides per la normativa vigent.

UNIONS SOLDADES:

En l'estructura acabada s'han de realitzar, les comprovacions i proves de servei previstes en projecte i/o ordenades per DF conjuntament amb les exigides per la normativa vigent.

Es controlaran tots els cordons de soldadura.

Les soldadures que durant el procés de fabricació resultin inaccessibles, seran inspeccionades amb anterioritat.

A l'autocontrol de les soldadures es comprovarà com a mínim:

- Inspecció visual de tots els cordons.
 - Comprovacions mitjançant assaigs no destructius segons la taula 91.2.2.5 de l'EAE.
- Es realitzaran els següents assaigs no destructius segons la norma EN12062
- Líquids penetrants(LP) segons UNE-EN 1289.
 - Partícules magnètiques(PM), segons UNE-EN 1290.
 - Ultrasons(OS), segons UNE-EN 1714.
 - Radiografies(RX), segons UNE-EN 12517.

A tots els punt on existeixin encreuament de cordons de soldadura es realitzarà una radiografia addicional

Es realitzarà una inspecció mitjançant partícules magnètiques o líquids penetrants d' un 15% del total de la longitud de les soldadures en angle.

Es realitzarà una inspecció radiogràfica i ultrasònica de les soldadures a topar en planxes i unions en T quan aquestes siguin a topar.

Els criteris d' acceptació de les soldadures es basaran en la UNE-EN ISO 5817.

UNIONS CARGOLADES:

La freqüència de comprovació serà del 100% per elements principals com bigues, i del 25% per a elements secundaris com rigiditzadors.

CONTROL DE L' OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s' han de fer segons les indicacions de la DF.

CONTROL DE L' OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D' INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

UNIONS SOLDADES:

No s' acceptaran soldadures que no compleixin amb les especificacions.

No s' acceptaran unions soldades que no compleixin amb els assaigs no destructius.

No s' acceptaran soldadures realitzades per soldadors no qualificats

PG1B-DGTF CAIXA P/QUADRO DISTRIB., PLÁST.+PORTA,DUESX22MÓDULOS,MONT. SUPERF.

SPB

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D' OBRA EXECUTADES

Caixes de plàstic o metàl·liques, amb protecció de grau normal, estanca, antihumitat o antideflagrant, encastades o muntades superficialment.

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

- Col·locació i anivellament

CONDICIONS GENERALS:

La caixa quedarà fixada sòlidament al parament per un mínim de quatre punts.

La posició serà la fixada en la DT.

Si la caixa és metàl·lica, quedarà connectada a la presa de terra.

Toleràncies d' instal·lació:

- Posició: ± 20 mm
- Aplomat: $\pm 2\%$

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D' EXECUCIÓ

No hi ha condicions específiques del procés d'instal·lació.

3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

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

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. REBT 2002.

BG19-0C05 CAIXA P/CUADRO DISTRIB., PLÀST.+PUERTA, DUES HIL. X22MÓDULOS, P/MONT. SUPERF.

SPB

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Caixes per a quadres de distribució amb o sense porta o sense.

S'han considerat els materials següents:

- Plàstic
- Metàl·lic
- Plàstic i metàl·lic

S'han considerat els següents tipus de col·locació:

- Per encastar
- Per muntar superficialment

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La caixa estarà formada per un cos, uns perfils de suport de mecanismes fixats al cos i una tapa, amb o sense porta.

Tindrà una textura uniforme i sense defectes.

El cos tindrà regleta de borns per connectar neutres o terres i facilitarà la connexió d'altres cables elèctrics.

PLÀSTIC:

El cos serà de plàstic i disposarà de marques de trencament per al pas de tubs i orificis per a la seva fixació.

La tapa serà del mateix material que el cos i tindrà fileres d'obertures per fer accessibles els mecanismes de maniobra amb una tapeta extraïble per filera, com a mínim. Anirà fixada al cos.

La porta serà del mateix material que la resta i tancarà a pressió.

METÀL·LIC:

La tapa serà de xapa d'acer protegit amb pintura anticorrosiva interior i exteriorment i tindrà fileres d'obertures per fer accessibles els mecanismes de maniobra amb una tapeta extraïble per filera com a mínim.

Disposarà d'un sistema de fixació al cos.

El cos serà de xapa d'acer protegida amb pintura anticorrosiva interior i exteriorment.

Gruix de la xapa d'acer: ≥ 1 mm

PER EMPOTRAR:

Tindrà obertures per al pas de tubs.

La porta i el marc seran de xapa d'acer protegida amb pintura anticorrosiva interior i exteriorment i tancarà a pressió.

Amplada del perfil: 35 mm

Distància entre el perfil i la tapa (DIN 43880): 45 mm

Grau de protecció amb tapa i porta (UNE 20-324): $\geq$ IP-425

Grau de protecció amb tapa (UNE 20-324): $\geq$ IP-405

PER MUNTAR SUPERFICIALMENT:

Tindrà marques de trencament per al pas de tubs i orificis per a la seva fixació.

AMB PORTA:

La tapa serà del mateix material que el cos i tindrà fileres d'obertures per fer accessibles els mecanismes de maniobra amb una tapeta extraïble per filera, com a mínim. Anirà fixada al cos.

La porta serà de xapa d'acer protegida amb pintura anticorrosiva interior i exteriorment i tancarà per pressió.

PLASTICO-METALICA AMB PORTA:

La tapa serà del mateix material que el cos i tindrà fileres d'obertures per fer accessibles els mecanismes de maniobra amb una tapeta extraïble per filera, com a mínim. Anirà fixada al cos.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

Emmagatzematge: En llocs protegits d'impactes, pluges, humitats i dels raigs solars.

3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

Unitat de mesurament: la indicada en la descripció de l'element

Criteri de mesurament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. REBT 2002.

BGW2-093L P.P.ACCESSORIS CAIXA P/QUADRE DISTRIB.

SPB

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Parts proporcionals d'accessoris de caixes i armaris.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El material i les seves característiques seran els adequats per a: caixes, armaris o centralitzacions de comptadors, i no disminuiran, en cap cas, la seva qualitat.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament constaran les següents característiques d'identificació:

- Material
- Tipus
- Diàmetres

Emmagatzematge: En llocs protegits d'impactes, pluges, humitats i dels raigs solars.

3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

Unitat composta pel conjunt d'accessoris necessaris per al muntatge de caixes, armaris o centralització de comptadors.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa d'obligat compliment.

PG35-DY1P CABLE CU 450/750 V, H07V-K, 1X4MM2, ECA, COL. CANAL

SPB

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució de baixa tensió per a instal·lacions fixes, amb una tensió assignada de 450/750 V.

- Cables elèctrics de baixa tensió per a instal·lacions elèctriques fixes d'interior o per a quadres i panells elèctrics, amb conductor de coure, de secció circular, de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, amb aïllament i sense coberta.

S'han considerat els següents tipus de col·locació:

- Col·locat en tub
- Col·locat en canal

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

- Estesa, col·locació i tensat del cable si és el cas
- Connexió a les caixes i mecanismes

CONDICIONS GENERALS:

Els empalmaments i derivacions es faran amb borns o regletes de connexió, prohibint-se expressament el fer-ho per simple cargolament o enrotllament dels fils, de manera que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.

El recorregut serà l'indicat a la DT.

Els conductors quedaran estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors estaran protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

El conductor penetrarà dins de les caixes de derivació, de connexió dels equips i de les de mecanismes elèctrics.

El cable tindrà una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.

No tindrà empalmaments entre les caixes de derivació ni entre aquestes i els mecanismes.

El radi de curvatura mínim admès serà 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm.

Penetració del conductor dins de les caixes: ≥ 10 cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Penetració del conductor dins de les caixes: ± 10 mm

COL·LOCAT EN TUBS:

El diàmetre interior dels tubs serà superior a dues vegades el diàmetre del conductor.

Si en un mateix tub hi ha més d'un cable, aleshores el diàmetre del tub ha de ser prou gran per evitar embotits dels cables.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

L'instal·lador cuidarà que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina.

Es tindrà cura en treure el cable de la bobina per no causar-li retorçaments ni coques.

No tindrà contacte amb superfícies calentes, ni amb afinacions.

CABLE COL·LOCAT EN TUB:

El tub de protecció haurà d'estar instal·lat abans de la introducció dels conductors.

El conductor s'introduirà dins del tub de protecció mitjançant un cable guia tenint cura que no pateixi torsions ni danys en la seva cobertura.

3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

m de longitud instal·lada, mesurada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements a connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retallades, així com l'excés previst per a les connexions.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta instal·lació dels conductors
- Verificar que els tipus i seccions dels conductors s'adeqüen a l'especificat en el projecte.
- Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes.
- Verificar en caixes la correcta execució dels empalmaments i l'ús de borns de connexió adequats.
- Verificar l'ús adequat dels codis de colors.
- Verificar les distàncies de seguretat respecte a altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cada reglament d'aplicació.
- Assaigs segons REBT.

CONTROL DE L' OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d' informe amb resultats dels controls i assaigs realitzats, d' acord amb el que s' especifica a la taula d' assaigs i de quantificació dels mateixos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Resistència d' aïllament: Es realitzarà en tots els circuits.

Rigidesa dielèctrica: Es realitzarà a les línies principals.

Caiguda de tensió: Es mesuraran els circuits més desfavorables i les línies que hagin estat modificades en el seu recorregut respecte al projecte.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D' INCOMPLIMENT:

En cas d' incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva substitució.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d' acord amb el que determini la DF.

BG35-06EE CABLE CU 450/750 V, H07V-K, 1X4MM2, ECA

SPB

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Cables elèctrics de baixa tensió per a instal·lacions elèctriques fixes d'interior o per a quadres i panells elèctrics, amb conductor de coure, de secció circular, de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, amb aïllament i sense coberta.

S' han considerat els tipus següents:

- Cables unipamolars de designació H07V-K, amb conductor flexible i aïllament termoplàstic de policlorur de vinil (PVC), construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, amb una classificació de reacció al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables unipamolars de designació H07V-R, amb conductor rígide més d'un filferro cablejat i aïllament de mescla de policlorur de vinil (PVC), construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, amb una classificació de reacció al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables unitolars de designació H07V-U, amb conductor rígide d'un sol filferro i aïllament termoplàstic de policlorur de vinil (PVC), construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, amb una classificació de reacció al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o tripolars trenats en fes de cables de designació H07Z1-K Type 2 (AS), amb conductor flexible i aïllament termoplàstic a base de poliolefines, construcció segons normes UNE 211002 i UNE-EN 50525-3-31, amb una classificació de reacció al foc Cca-s1a,d1,a1 segons UNE-EN 50575
- Cables unipamolars de designació H07Z-K, amb conductor flexible i aïllament reticulat a base de poliolefines, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, amb una classificació de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575
- Cables unipamolars de designació H07Z-R, amb conductor rígide més d'un filferro cablejat i aïllament reticulat a base de poliolefines, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, amb una classificació de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

En el cas que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials, siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

També, en aquest cas, es procurarà, que aquests materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament (CE) n° 66/2010 o bé altres distintius de la Comunitat Europea.

Destinats a incorporar-se de forma permanent en obres de construcció han de complir el Reglament de productes per a la construcció (UE) n° 305/2011 i el seu Reglament Delegat (UE) 2016/364 sobre la classificació de les propietats de reacció al foc.

Tots els fils de coure que formen l'ànima dels conductors cablejats i dels flexibles han de tenir el mateix diàmetre.

L'aïllant no tindrà variacions en el gruix ni altres defectes visibles en la seva superfície.

Quedarà ajustat i es podrà separar fàcilment sense produir danys al conductor.

Ha de ser resistent a l'entransió.

La designació dels cables complirà les especificacions de la norma UNE 20434.

La classificació de reacció al foc s'expressarà d'acord amb el Reglament Delegat (UE) 2016/364 i la UNE-EN 13501-6 amb un codi de quatre dígits segons el format següent:

- Classe de reacció al foc

- Dígit 1, prestacions de propagació del foc i emissió de calor: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca i Fca (classes enumerades de major a menor prestacions)

- Classes addicionals (només per a les classes B1ca, B2ca, Cca i Dca):

- Dígit 2, prestacions d'emissió de fums: s1a, s1b, s1, s2 i s3 (de major a menor prestacions)

- Dígit 3, prestacions de caiguda de gotes/partícules inflamades: d0, d1 i d2 (de major a menor prestacions)

- Dígit 4, prestacions d'acidesa: a1, a2 i a3 (de major a menor prestacions)

Les característiques físiques i mecàniques del conductor compliran la norma UNE-EN 60228.

Els colors utilitzats per a l'aïllament compliran la norma UNE 21089-1:

- Cables unipolars:

- Com a conductor de fase: Marró, negre o gris

- Com a conductor neutre: Blau

- Com a conductor de terra: Llistat de groc i verd

- Cables tripolars:

- Cables amb conductor de terra: Fase: Marró, Neutre: Blau, Terra: Llistat de groc i verd

- Cables sense conductor de terra: Fase: Negre, marró i gris

Les característiques següents compliran amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, si s'escau.

- Característiques essencials:

- Reacció al foc:

- Classe Aca (UNE-EN ISO 1716)

- Classe B1ca, B2ca, Cca i Dca (UNE-EN 50399, UNE-EN 60332-1-2, UNE-EN 61034-2, UNE-EN 60754-2)

- Classe Eca (UNE-EN 60332-1-2)

- Classe Fca (comportament no determinat)

- Emissió de substàncies perilloses (verificació i declaració segons disposicions nacionals en el lloc d'utilització)

Gruix de l'aïllant del conductor:

+-----+

|Secció(mm²)|1,5|2,5-6|10-16|25-35|50-70|95-120|150|185|240|

|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

|Espessor (mm)|0,7| 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 |1,8|2,0|2,2|

+-----+

CABLES DE DESIGNACIÓ H07V-K, H07V-R i H07V-U:

Característiques de reacció al foc:

- Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama

Temperatura de servei (T): =< 70°C

El conductor haurà de complir les prescripcions següents segons la norma UNE-EN 60228:

- Cable H07V-K: prescripcions de la classe 5

- Cable H07V-R: prescripcions de la classe 2

- Cable H07V-U: prescripcions de la classe 1

Les seccions del cable seran:

- Cable de la classe 1 (H07V-U): d'1,5 a 10 mm²

- Cable de la classe 2 (H07V-R): d'1,5 a 1000 mm²

- Cable de la classe 5 (H07V-K): d'1,5 a 240 mm²

L'aïllament estarà constituït per una barreja de policlorur de vinil (PVC) del tipus TI 1 segons la norma UNE-EN 50363-3 aplicada al voltant del conductor.

El cable complirà els requisits corresponents de la norma UNE-EN 50525-1 i els particulars de la norma UNE-EN 50525-2-31.

Les dimensions dels cables compliran les indicacions de la norma UNE-EN 50525-2-31.

CABLES DE DESIGNACIÓ H07Z1-K TYPE 2 (AS):

Característiques de reacció al foc:

- Material lliure d' halògens segons UNE-EN 60754-1

- Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama

- Propagació de l'incendi (UNE-EN 60332-3-24): No propagador de l'incendi

- Emissió de fums opacs (UNE-EN 61034-2): Baixa emissió de fums opacs

- Emissió de fums corrosius (UNE-EN 60754-2): Baixa emissió de fums corrosius

Temperatura de servei (T): =< 70°C

El conductor complirà les prescripcions de la classe 5 segons la norma UNE-EN 60228.

Seccions del cable: d' 1,5 a 240 mm².

L' aïllament estarà constituït per una barreja de material termoplàstic del tipus TI 7 segons la norma UNE 50363-7 aplicada al voltant del conductor.

El cable complirà els requisits corresponents de la norma UNE-EN 50525-1 i els particulars de la norma UNE-EN 50525-3-31.

Les dimensions dels cables compliran les indicacions de la norma UNE-EN 50525-3-31.

CABLES DE DESIGNACIÓ H07Z-K i H07Z-R:

Característiques de reacció al foc:

- Material lliure d' halògens segons UNE-EN 60754-1

- Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama

- Propagació de l'incendi (UNE-EN 60332-3-24): No propagador de l'incendi

- Emissió de fums opacs (UNE-EN 61034-2): Baixa emissió de fums opacs
- Emissió de fums corrosius (UNE-EN 60754-2): Baixa emissió de fums corrosius

Temperatura de servei (T): $\leq 90^{\circ}\text{C}$

El conductor haurà de complir les prescripcions següents segons la norma UNE-EN 60228:

- Cable H07Z-K: prescripcions de la classe 5
- Cable H07Z-R: prescripcions de la classe 2

Les seccions del cable seran:

- Cable de la classe 2 (H07Z-R): d'1,5 a 630 mm²
- Cable de la classe 5 (H07Z-K): d'1,5 a 240 mm²

L' aïllament estarà constituït per una barreja de material reticulat del tipus EI 5 segons la norma UNE-EN 50363-5 aplicada al voltant del conductor.

El cable complirà els requisits corresponents de la norma UNE-EN 50525-1 i els particulars de la norma UNE-EN 50525-3-41.

Les dimensions dels cables compliran les indicacions de la norma UNE-EN 50525-3-41.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En bobines.

Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

Unitat de mesurament: la indicada en la descripció de l' element

Criteri de mesurament: quantitat necessària subministrada a l' obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. REBT 2002.

UNE-EN 50575: 2015 Cables d' energia, control i comunicació. Cables per a aplicacions generals en construccions subjectes a requisits de reacció al foc.

UNE-EN 50575:2015/A1:2016 Cables d'energia, control i comunicació. Cables per a aplicacions generals en construccions subjectes a requisits de reacció al foc.

Reglament Delegat (UE) 2016/364 de la Comissió, d'1 de juliol de 2015, relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció de conformitat amb el Reglament (UE) n° 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell.

UNE 20434: 1999 Sistema de designació dels cables.

UNE-EN 13501-6: 2015 Classificació en funció del comportament enfront del foc dels productes de construcció i elements per a l' edificació. Part 6: Classificació a partir de dades obtingudes en assaigs de reacció al foc de cables elèctrics.

* UNE 21089-1: 2002 Identificació dels conductors aïllats dels cables.

* UNE-EN 60228: 2005 Conductors de cables aïllats.

CABLES DE DESIGNACIÓ H07V-K, H07V-R i H07V-U:

UNE-EN 50525-2-31: 2012 Cables elèctrics de baixa tensió. Cables de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Part 2-31: Cables d' utilització general. Cables unipolars sense coberta amb aïllament termoplàstic (PVC).

CABLES DE DESIGNACIÓ H07Z1-K TYPE 2 (AS):

UNE 211002:2017 Cables elèctrics de baixa tensió. Cables de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables unipolars sense coberta, amb aïllament termoplàstic, i amb altes prestacions respecte a la reacció al foc, per a instal·lacions fixes.

UNE-EN 50525-3-31: 2012 Cables elèctrics de baixa tensió. Cables de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Part 3-31: Cables amb propietats especials davant el foc. Cables unipolars sense coberta amb aïllament termoplàstic lliure d' halògens i baixa emissió de fum.

CABLES DE DESIGNACIÓ H07Z-K i H07Z-R:

UNE-EN 50525-3-41: 2012 Cables elèctrics de baixa tensió. Cables de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Part 3-41: Cables amb propietats especials davant el foc. Cables unitolars sense coberta amb aïllament reticulat lliure d'halògens i baixa emissió de fum.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

El subministrador posarà a disposició de la DF si aquesta ho demana, la següent documentació, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc amb nivell o classe Aca, B1ca, B2ca, Cca:

- Sistema 1 +: Declaració de prestacions

- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc amb nivell o classe DCA, Eca:

- Sistema 3: Declaració de prestacions

- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc amb nivell o classe Fca:

- Sistema 4: Declaració de prestacions

- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre substàncies perilloses:

- Sistema 3: Declaració de prestacions

El cable anirà marcat amb les dades següents:

- Identificació consistent en la marca del nom del fabricant o marca comercial

- Descripció del producte o codi de designació

- Classe de reacció al foc

El marcatge es realitzarà sobre el cable, l'embalatge o l'etiqueta o en una combinació dels anteriors.

El marcatge sobre la coberta o aïllament del cable serà continu. La distància entre el final del marcatge i el principi del següent no superarà els 1100 mm.

El símbol de marcatge CE estarà fixat de manera visible, llegible i indeleble en una etiqueta fixada sobre l'embalatge dels cables.

El marcatge i etiquetatge CE haurà d'incloure la informació següent:

- Símbol del marcatge CE

- Els dos últims díigits de l'any en què es va fixar el marcat per primera vegada

- Nom i adreça registrada del fabricant o marca identificativa

- Codi únic d'identificació del producte tipus

- Número de referència de la declaració de prestacions

- Nivell o classe de prestacions declarat

- Data de l'especificació tècnica harmonitzada aplicable

- Número d'identificació de l'organisme notificat

- Ús previst, segons s'especifica en la norma harmonitzada aplicable

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Demanar del fabricant els certificats i homologacions dels conductors i protocols de proves.

- Control de la documentació tècnica subministrada.

- Verificar l'adequació dels conductors als requisits dels projectes

- Control final d'identificació

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels assaigs realitzats d'acord al que s'especifica en la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

- Assaigs:

En la relació següent s' especifiquen els controls a efectuar en la recepció de conductors de coure o alumini i les normes aplicables en cada cas:

- Rigidesa dielèctrica (REBT)
- Resistència d'aïllament (REBT)
- Resistència elèctrica dels conductors (UNE 20003 / UNE 21022/1M)
- Control dimensional (Documentació del fabricant)
- Extinció de flama (UNE-EN 50266)
- Densitat de fums UNE-EN 50268 / UNE 21123)
- Despreniment d'halògens (UNE-EN 50267-2-1 / UNE 21123 / UNE 2110022)

En la següent relació s' especifica el nombre de controls a efectuar. Els assajos especificats (*) seran exigibles segons criteri de la DF quan les exigències del lloc ho determini i les característiques dels conductors corresponguin a l'assaig especificat.

- Rigidesa dielèctrica: 100% (exigit al fabricant)
- Resistència d'aïllament: 100% (exigit al fabricant)
- Resistència elèctrica: 100% (exigit al fabricant)
- Extinció de flama: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)
- Densitat de fums: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)
- Despreniment d'halògens: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)

Per tipus s' entén aquells conductors amb característiques iguals.

Els assaigs exigits a recepció podran ser els realitzats pel fabricant sempre que hi hagi una supervisió per part de la DF o empresa especialitzada.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Per a la realització dels assaigs, s' escollirà aleatòriament una bovina del lot de lliurament, a excepció dels assaigs de rutina que es realitzaran en totes les bobines.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D' INCOMPLIMENT:

Es realitzarà un control extensiu de la partida objecte de control i segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material que la compon.

3.3. Prescripcions sobre verificacions a l' edifici acabat

D'acord amb el "Reial Decret 314/2006. Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)", en l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, totalment acabades, s'han de realitzar, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el present plec, per part del constructor, i al seu càrrec, independentment de les ordenades per la direcció facultativa i les exigides per la legislació aplicable, que seran realitzades per laboratori acreditat i el cost de les quals s'especifica detalladament en el capítol de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució material (PEM) del projecte.

I INSTAL·LACIONS

Les proves finals de la instal·lació s'efectuaran, un cop estigui l'edifici acabat, per l'empresa instal·ladora, que disposarà dels mitjans materials i humans necessaris per a la seva realització.

Totes les proves s' efectuaran en presència de l' instal·lador autoritzat o del director d' Execució de l' Obra, que ha de donar la seva conformitat tant al procediment seguit com als resultats obtinguts.

Els resultats de les diferents proves realitzades a cadascun dels equips, aparells o subsistemes, passaran a formar part de la documentació final de la instal·lació. S' indicaran marca i model i es mostraran, per a cada equip, les dades de funcionament segons projecte i les dades mesurades en obra durant la posada en marxa.

Quan per estendre el certificat de la instal·lació sigui necessari disposar d'energia per realitzar proves, se sol·licitarà a l'empresa subministradora d'energia un subministrament provisional per a proves, per l'instal·lador autoritzat o pel director de la instal·lació, i sota la seva responsabilitat.

Seràn a càrrec de l'empresa instal·ladora totes les despeses ocasionades per la realització d'aquestes proves finals, així com les despeses ocasionades per l'incompliment de les mateixes.

3.4. Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició

El corresponent Estudi de Gestió dels Residus de Construcció i Demolició, contindrà les següents prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de l'obra:

El dipòsit temporal de les runes es realitzarà en contenidors metàl·lics amb la ubicació i condicions establertes en les ordenances municipals, o bé en sacs industrials amb un volum inferior a un metre cúbic, quedant degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

Aquells residus valoritzables, com fustes, plàstics, ferralla, etc., es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió.

Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflector de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.
- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).
- Número de telèfon del titular del contenidor/envàs.
- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual presta servei el contenidor adoptarà les mesures pertinents per evitar que s'hi dipositin residus aliens. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, per tal d'evitar el dipòsit de restes alienes a l'obra i el vessament dels residus.

En l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCD.

S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, havent el constructor o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en les quals és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de dur-la a terme, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats.

El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCD presentin els vals de cada retirada i lliurament en destinació final. En el cas que els residus es reutilicin en altres obres o projectes de restauració, caldrà aportar evidència documental de la destinació final.

Les restes derivades del rentat de les canaletes de les cubes de subministrament de formigó prefabricat seran considerades com a residus i gestionats com li correspon (LER 17 01 01).

S'evitarà la contaminació mitjançant productes tòxics o perillosos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, per tal de procedir a la seva adequada segregació.

Les terres superficials que puguin destinar-se a jardineria o a la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

Els residus que continguin amiant compliran els preceptes dictats per la legislació vigent sobre aquesta matèria, així com la legislació laboral d'aplicació.

Projecte CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, ALSUD DE
LA CIUTAT DE REUS
Promotor Ajuntament de Reus

III. Plec de condicions.

3.5. Conclusions.

Es considera que amb l'aportat en la present memòria, es dona per reflectida i justificades les instal·lacions a implantar i obtenir així les corresponents autoritzacions i llicències que l'autoritat competent consideri li són d'aplicació.

El que subscriu, es posa a disposició de qualsevol aclariment o modificació que calgui inserir i dona per acabat la present memòria.

Alacant, a la data de la signatura electrònica.

El Tècnic.



Antonio Navarro Albal
Enginyer Industrial
Col·legiat 91 COIAB

REDACCIÓ DEL PROJECTE EXECUTIU, DIRECCIÓ D'OBRES, DIRECCIÓ D'EXECUCIÓ D'OBRA, CONTROL DE QUALITAT, COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT, PER A LA CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, AL SUD DE LA CIUTAT DE REUS. MESURAMENTS

LOCALITZACIÓ

Carrer Jaume Vidal i Alcover cantonada carrer Bernat Desclot, 43204, Reus, Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament de Reus
NIF./CIF.: P4312500D
Plaça del Mercadal · 43201 REUS

Data

A la data de la firma electrònica



AJUNTAMENT DE REUS

L'empresa COR ASOC S.L. compta amb les
següents certificacions:



denominació comercial
estudi arquitectura



ÍNDEX

4.	MESURAMENTS	2
4.1.	Mesuraments.....	2
4.2.	Conclusions.	6

4. MESURAMENTS

4.1. Mesuraments.

núm.	Ud	Descripció	Mesurament					
1.1	U	Mòdul fotovoltaic monocristalino per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 560 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre temperat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima 20%, muntat i connectat	Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
	Modules		20				20,000	
							20,000	20,000
							Total o:	20,000
1.2	Ud	Inversor central trifàsic model SUN2000-10KTL-M1 marca Huawei o equivalent, voltatge d'entrada màxim de 1.100 V, potència nominal de sortida de 10 kW, eficiència màxima de 98,6%, rang de voltatge d'entrada de 140V a 960V, dimensions 525x470x146,5 mm. Amb dispositiu de desconexió en el costat de l'entrada, protecció anti-illa, protecció contra polaritat inversa CC, monitoratge d'aïllament, protecció contra descàrregues atmosfèriques CC tipus II, protecció contra descàrregues atmosfèriques CA tipus II, monitoratge del corrent residual, protecció contra sobreintensitat de CA, protecció contra curtcircuit de CA, protecció contra sobretensió de CA, protecció davant arc elèctric i control de receptor ripple. Fins i tot accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Inclou: Muntatge, fixació i anivellament. Connexió i comprovació del seu correcte funcionament. Inclosa la retirada de restes i neteja final, i p. p. de mitjans d'elevació i mitjans auxiliars. Totalment executat i col·locat seguint les indicacions expressades en projecte, prescripcions dels fabricants i les directrius de la Direcció Facultativa. CRITERIS DE MESURAMENT: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.	Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
	Inversor		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
1.3	M	Cable elèctric unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN" o equivalent, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantit per 30 anys, tipus ZZ-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x6 mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5, aïllament classe II, de color negre, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als raigs ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Inclou: Estesa del cable. Connexió. Comprovació del seu correcte funcionament. Criteri de mesurament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
	String 01		2	40,000			80,000	

Projecte CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, ALSUD DE LA CIUTAT DE REUS

Promotor Ajuntament de Reus

IV.Mesuraments.

String 02		2	35,000		70,000		
					150,000		150,000
		Total m:					150,000
1.4	U	Estructura de micro-rail d'alumini per a suport i subjecció de mòduls fotovoltaics, per a cobertes inclinades de xapa/panell sandvitx, disposició coplanar, fixació directa sobre la xapa de la coberta amb caragols especials amb juntes d'estanquitat de EPDM per a evitar filtracions d'aigua, disposició dels mòduls en 1 fila, apta per a col·locar 1 mòdul fotovoltaic en posició vertical de 2400x1350 mm com a màxim, perfils d'alumini anoditzat de designació EN AW 6005A segons norma UNE-EN 573-3 i caragols d'acer inoxidable A2-70, compliment de càrrega de vent segons CTE, fixada mecànicament					
		Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
	Estructura coplanar	20				20,000	
						20,000	20,000
		Total o:					20,000
1.5	M	Safata perforada amb topa d'U48X lliure d'halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 66100-48, sèrie 66 "UNEX" o equivalent, de 60x100 mm, resistència a l'impacte 10 juliols, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable enfront dels llamps UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, d'U48X lliure d'halògens, color gris RAL 7038, codi de comanda 60103-44. Inclou: Replanteig. Fixació del suport. Col·locació i fixació de la safata. Criteri de mesurament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.					
		Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
	Safata coberta	1	40,000			40,000	
						40,000	40,000
		Total m:					40,000
1.6	U	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a dues fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment					
		Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
	Quadre CC FV	1				1,000	
						1,000	1,000
		Total o:					1,000
1.7	Ud	Conjunt fusible "CHINT ELECTRICS" o equivalent, format per fusible cilíndric, corba gG, intensitat nominal 16 A, poder de tall 100 ca, grandària 10x38 mm, model RT28-32/gG/16 i base modular per a fusibles cilíndrics, unipolar (1P), intensitat nominal 32 A, model WS18-1/32.					
		Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
	Quadre strings	4				4,000	
						4,000	4,000
		Total Ud:					4,000

1.8	Ud	Mòdul gestió Huawei Smart Power Sensor DTSU666-H i SMARTLOGGER SL3000A o equivalent (trifàsic mesura indirecta) o equivalent. Precisió de mesurament: classe 1. Muntatge en carril DIN estàndard de 35 mm. Pantalla LCD per a facilitar la configuració i la comprovació dels usuaris. Identificació visual de colors per a cablejat simple. Consum general d'energia < 1w. Pes: 1.5 kg. Dimensions: 100x72x65.5 mm. Tipus de xarxa elèctrica 3P4W. Potència d'entrada (tensió per fase) 176 Vac-288 Vac. Precisió de mesurament: Tensió +/- 0.5%, Intensitat/potència/energia +/- 1%, Freqüència +/-0.01 Hz. Interfície RS485. Velocitat de transmissió en bauds 9.600 bps. Protocol de comunicació Modbus-RTU. Rang de temperatures d'operació -25 °C a 60 °C. Rang de temperatura d'emmagatzematge -40 °C a 70 °C. Humitat d'operació 5%RH a 95%RH. Inclosos accessoris: 10 metres de cable RS485 i 3 CT 250A/50mA amb 5 metres de cable. Fins i tot accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Inclou: Muntatge, fixació i anivellament. Connexió i comprovació del seu correcte funcionament. Inclou la retirada de restes i neteja final, i p. p. de mitjans d'elevació i mitjans auxiliars. Totalment executat i col·locat seguint les indicacions expressades en projecte, prescripcions dels fabricants i les directrius de la Direcció Facultativa. CRITERIS DE MESURAMENT: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.					
		Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
	Instal·lació fotovoltaica	1				1,000	
						1,000	1,000
						Total Ud	1,000
1.9	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal					
		Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
	Xarxa equipotencial	100				100,000	
						100,000	100,000
						Total m	100,000
1.10	M	Cable elèctric unipolar, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fàcil pelat i estesa (estalvi del 30% del temps de mà d'obra), tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm2 de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX 3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, de color verd, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, lliure d'halògens, reduïda emissió de gasos tòxics, baixa emissió de fums, baixa emissió de fums opacs, nul·la emissió de gasos corrosius, baixa emissió de calor, reduït desprendiment de gotes i partícules inflamades, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred i resistència als raigs ultraviolats. Inclou: Estesa del cable. Connexió. Comprovació del seu correcte funcionament. Criteri de mesurament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.					
		Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
	Cable 1x4	5	25,000			125,000	
						125,000	125,000
						Total m	125,000
1.11	Ud	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 16 A, poder de tall 10 ca, corba C, model iC60N A9F79416 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexió i provat. Inclou: Muntatge i connexió de l'element. Criteri de mesurament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.					

Projecte CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, ALSUD DE LA CIUTAT DE REUS

Promotor Ajuntament de Reus

IV.Mesuraments.

		Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
Magnet. 4P 16A		1				1,000	
						1,000	1,000
		Total Ud:					1,000
1.12	Ud	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 dt., classe A, model iID A9R21440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure. Totalment muntat, connexió i provat.					
		Inclou: Muntatge i connexió de l'element.					
		Criteri de mesurament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.					
		Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.					
		Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
Dif. 4P "A" 25A 30mA		1				1,000	
						1,000	1,000
		Total Ud:					1,000
1.13	Ud	Inspecció inicial per un Organisme de Control Autoritzat (O.C.A) per potència instal·lada en kW, en local de pública concurrència; segons REBT, ITC-BT-05. (Preu per Kw contractat).					
		Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
Inspecció OCA		1				1,000	
						1,000	1,000
		Total Ud:					1,000

Projecte CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, ALSUD DE LA CIUTAT DE REUS
Promotor Ajuntament de Reus

IV.Mesuraments.

4.2. Conclusions.

Es considera que amb l' aportat en la present memòria, es dóna per reflectida i justificades les instal.lacions a implantar i obtenir així les corresponents autoritzacions i llicències que l' autoritat competent consideri li són d' aplicació.

El que subscriu, es posa a disposició de qualsevol aclariment o modificació que calgui inserir i dóna per acabat la present memòria.

Alacant, a la data de la signatura electrònica.

El Tècnic.



Antonio Navarro Albal
Enginyer Industrial
Col·legiat 91 COIAB

REDACCIÓ DEL PROJECTE EXECUTIU, DIRECCIÓ D'OBRES, DIRECCIÓ D'EXECUCIÓ D'OBRA, CONTROL DE QUALITAT, COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT, PER A LA CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, AL SUD DE LA CIUTAT DE REUS. PLANS

LOCALITZACIÓ

Carrer Jaume Vidal i Alcover cantonada carrer Bernat Desclot, 43204, Reus, Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament de Reus
NIF./CIF.: P4312500D
Plaça del Mercadal · 43201 REUS

Data

A la data de la firma electrònica



AJUNTAMENT DE REUS

L'empresa COR ASOC S.L. compta amb les
següents certificacions:

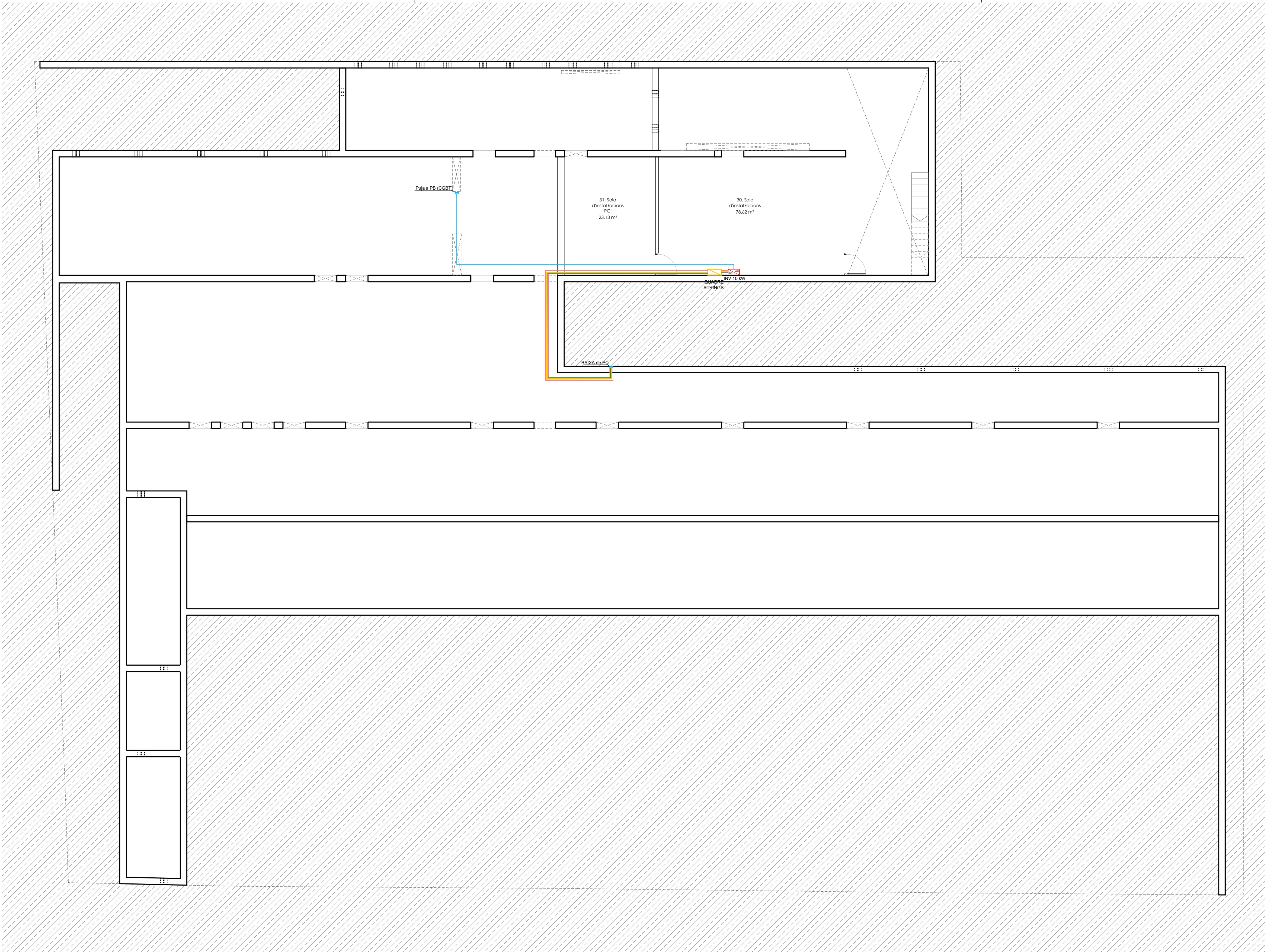


denominació comercial
estudi arquitectura



ÍNDEX

1. INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA. PLANTA -1. FORJAT SANITARI
2. INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA. PLANTA COBERTA
3. INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA. ESQUEMA UNIFILAR
4. INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA. ESQUEMA DE PRINCIPI



- INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA
- Mòdul solar monocristà 550 W
 - Inversor CC/CA trifàsic 10 kW
 - Safata metàl·lica 60x150
 - Cablejat mòduls a inversors.Cables 6 mm2
 - Cablejat CA
 - Cablejat aïllat 750 V 1x16 mm2
 - Identificació nº string
 - Quadre protecció
 - Quadre protecció strings



REDACCIÓ DEL PROJECTE EXECUTIU, DIRECCIÓ D'OBRES, DIRECCIÓ D'EXECUCIÓ D'OBRA, CONTROL DE QUALITAT, COORDINACIÓ DE SEURETAT I SALUT, PER A LA CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, AL SUD DE LA CIUTAT DE REUS. EXP. CONSER-0189/2024
Carrer Jaume Vidal i Alcover cantonada carrer Bernat Desclot, 43204, Reus

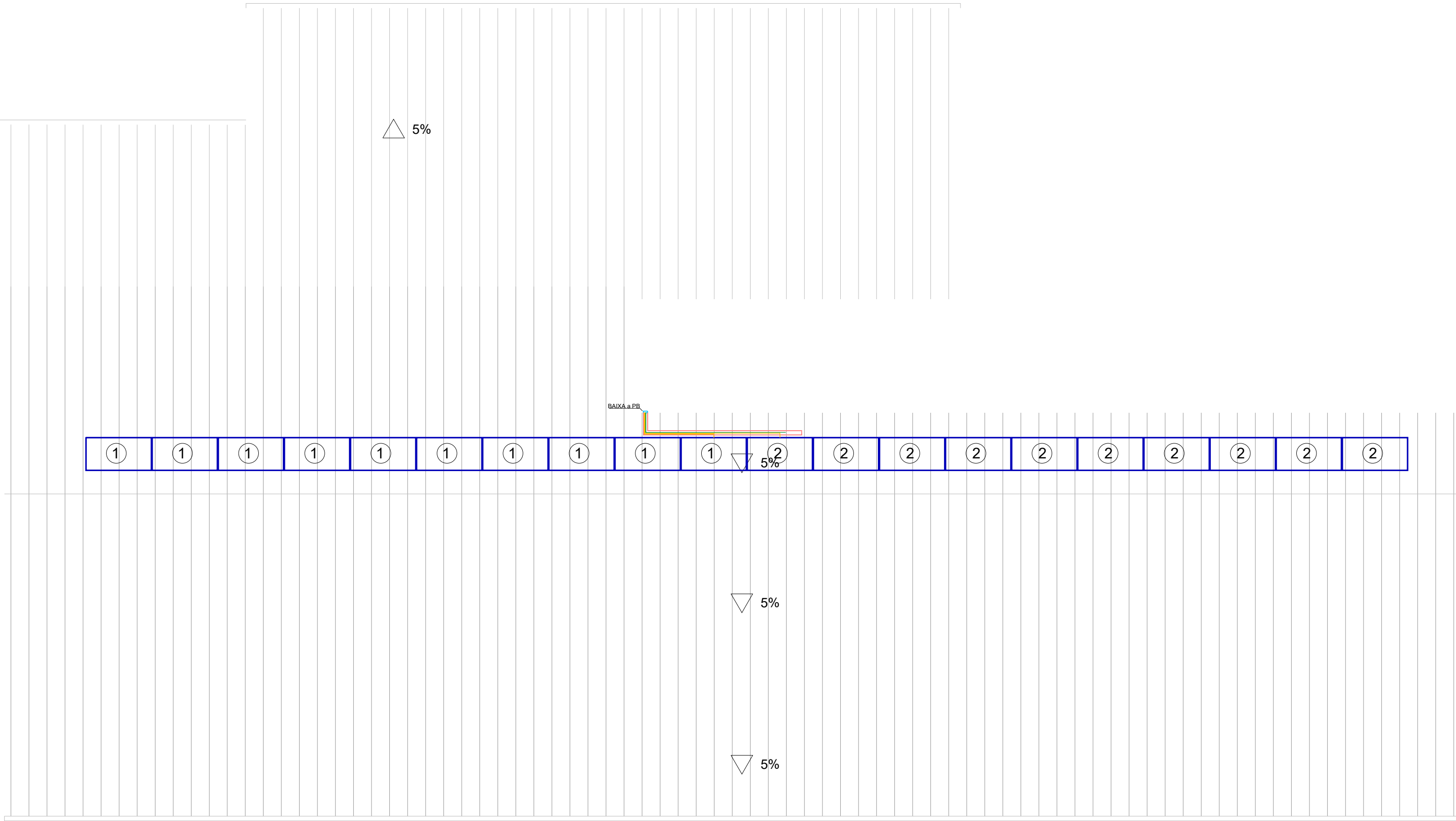
IFV·1.1 - PLANTA -1 - FORJAT SANITARI

Promotor: AJUNTAMENT DE REUS - NIF P43125000
Arquitectes: JESUS OLIVARES CASADO - COACV 10.467
MIGUEL RODENAS MUSSONS - COACV 10.466



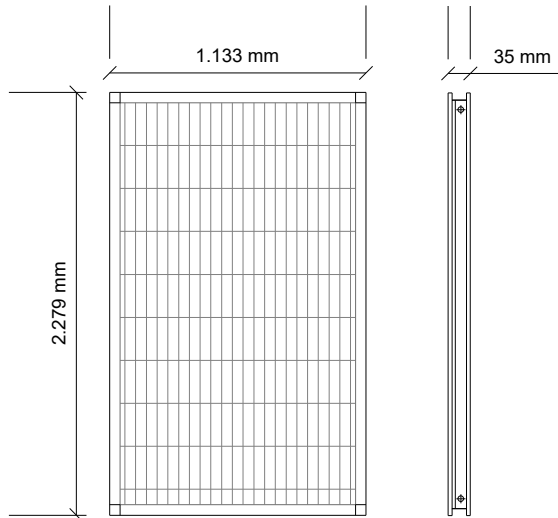
Planta -1

Din A-2 594 x 420 mm



- INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA
- Mòdul solar monocristà 550 W
 - Inversor CC/CA trifàsic 10 kW
 - Safata metàl·lica 60x150
 - Cablejat mòduls a inversors.Cables 6 mm2
 - Cablejat CA
 - Cablejat aïllat 750 V 1x16 mm2
 - Identificació nº string
 - Quadre protecció
 - Quadre protecció strings

DETALL MÒDUL SOLAR LR5-72HPM 550M



CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES	
Potència nominal	550 Wp
Tolerància	0 ~ 3 %
Tensió Vmpp	41,96 V
Corrent Impp	13,11 A
Tensió Voc	49,80 V
Corrent Isc	14,30 A
Eficiència	21,30%
Temperatura d'operació	-40°C ~ +85°C
Cèl·lula solar	Monocristalino
Distribució cel·lules	144(6x24)
Pes	28,6 kg
Caixa de connexions	IP 68
Dimensions	2.279x1.133x35 mm



AJUNTAMENT DE REUS

REDACCIÓ DEL PROJECTE EXECUTIU, DIRECCIÓ D'OBRES, DIRECCIÓ D'EXECUCIÓ D'OBRA, CONTROL DE QUALITAT, COORDINACIÓ DE SEURETAT I SALUT, PER A LA CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, AL SUD DE LA CIUTAT DE REUS. EXP. CONSER-0189/2024

Carrer Jaume Vidal i Alcover cantonada carrer Bernat Desdó, 43204, Reus

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA E: 1 / 125 Data 29.04.2025

IFV·1.2 - PLANTA COBERTA

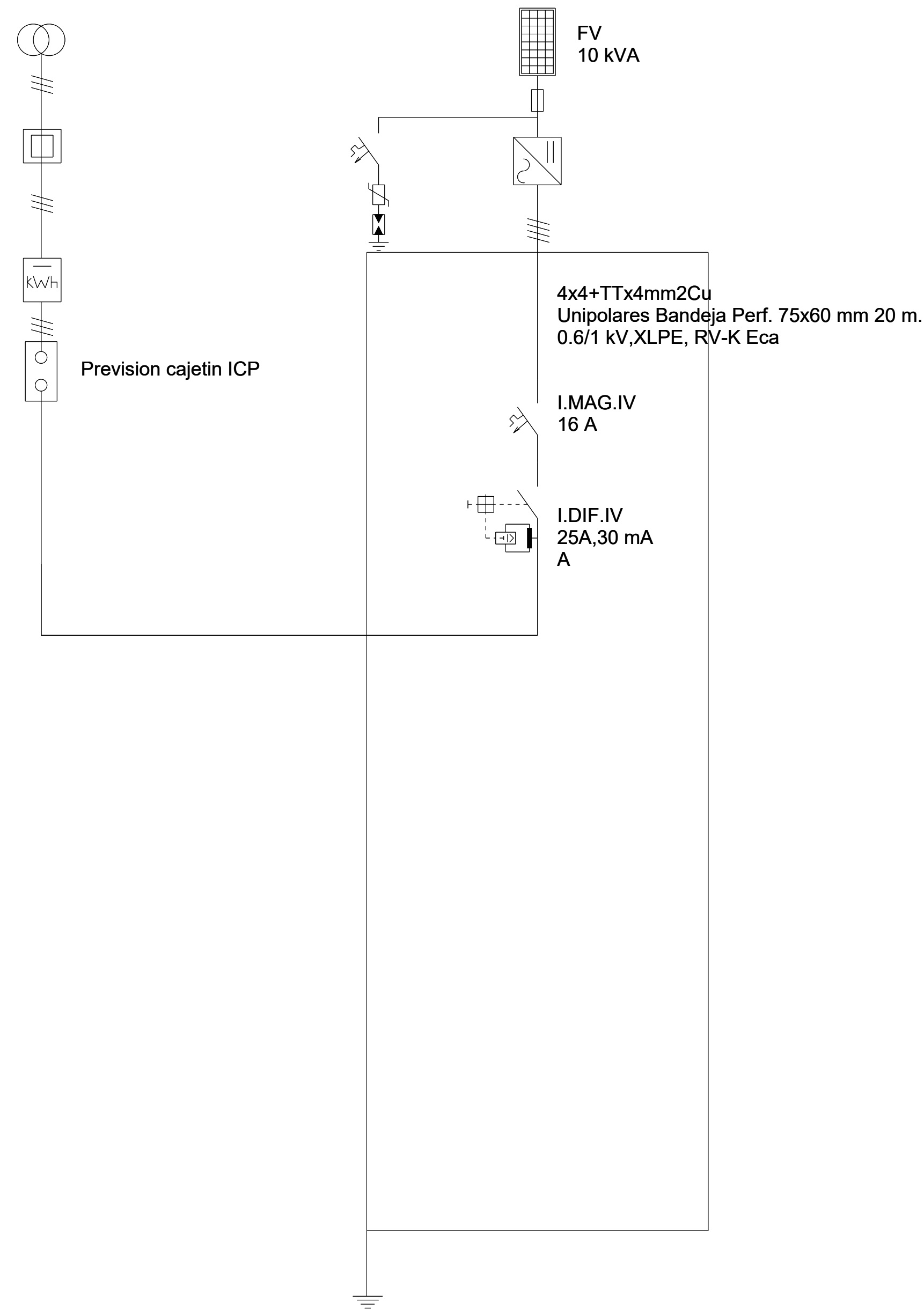
Promotor: AJUNTAMENT DE REUS - NIF P43125000

Arquitectes: JESÚS OLIVARES CASADO - COACV 10.467 MIGUEL RODENAS MUSSENS - COACV 10.466



Planta Cubierta

Cuadro General de Mando y Proteccion

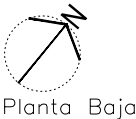


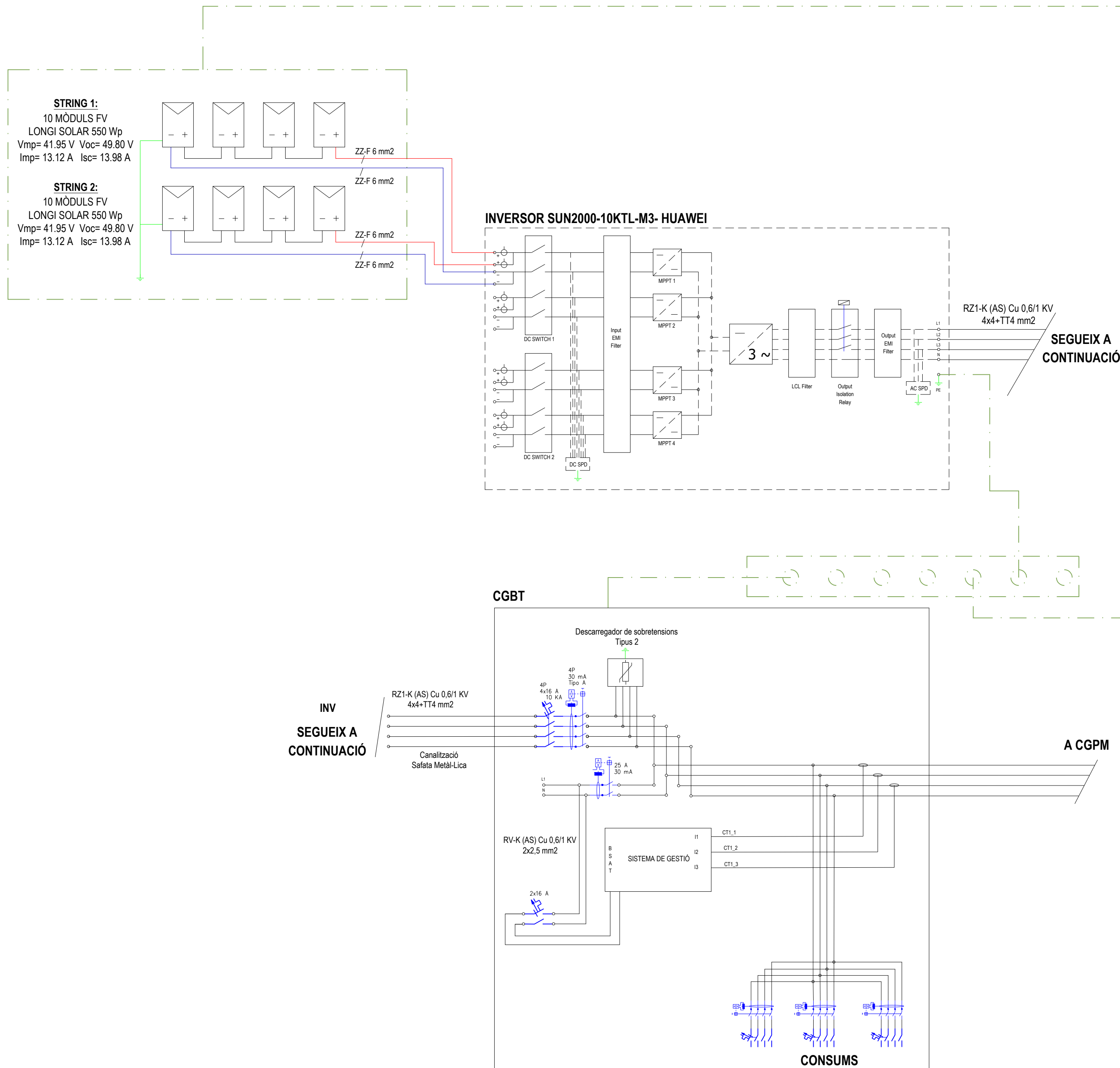
REDACCIÓ DEL PROJECTE EXECUTIU, DIRECCIÓ D'OBRES, DIRECCIÓ D'EXECUCIÓ D'OBRA, CONTROL DE QUALITAT, COORDINACIÓ DE SEURETAT I SALUT, PER A LA CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, AL SUD DE LA CIUTAT DE REUS. E.X.P. CONSER-0189/2024
Carrer Jaume Vidal i Alcover cantonada carrer Bernat Desclot, 43204, Reus

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA Data 29.04.2025

IFV·2.1 - ESQUEMA UNIFILAR

Promotor: AJUNTAMENT DE REUS - NIF P43125000
Arquitectes: JESÚS OLIVARES CASADO - COACV 10.467
MIGUEL RODENAS MUSSONS - COACV 10.466





REDACCIÓ DEL PROJECTE EXECUTIU, DIRECCIÓ D'OBRES, DIRECCIÓ D'EXECUCIÓ D'OBRA, CONTROL DE QUALITAT, COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT, PER A LA CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA ESCOLA BRESSOL MUNICIPAL (EBM) L'AMETLLER, AL SUD DE LA CIUTAT DE REUS. E.X.P. CONSER-0189/2024
Carrer Jaume Vidal i Alcover cantonada carrer Bernat Desclot, 43204, Reus

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Data 29.04.2025

IFV·2.2 - ESQUEMA DE PRINCIPI

Promotor: AJUNTAMENT DE REUS - NIF P43125000

Arquitectes: JESÚS OLIVARES CASADO - COACV 10.467
MIGUEL RODENAS MUSSONS - COACV 10.466



Din A-2 594 x 420 mm