

PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA INSTAL·LACIÓ D'UNA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A L'EDAR DE REUS (BAIX CAMP)



Aigües de Reus

Data: Maig 2021

Població: Reus (Baix Camp)

Promotor: Aigües de Reus

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

ANNEX-1: CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS

ANNEX-2: REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ANNEX-3: CÀLCULS ESTRUCTURALS

ANNEX-4: CÀLCULS ELÈCTRICS

ANNEX-5: TAULA DE PRODUCCIONS

ANNEX-6: INFORMES DE SIMULACIÓ

ANNEX-7: PLA D'OBRES

ANNEX-8: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX-9: GESTIÓ DE RESIDUS

DOCUMENT 2: PLÀNOLS

DOCUMENT 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT 4: PRESSUPOST

AMIDAMENTS

QUADRE DE PREUS N°1

QUADRE DE PREUS N°2

PRESSUPOST

DOCUMENT 1

MEMÒRIA I ANNEXOS

ÍNDEX

1. DADES GENERALS DEL PROJECTE	- 4 -
1.1. ANTECEDENTS	- 4 -
1.2. OBJECTE	- 4 -
1.3. DADES GENERALS	- 5 -
1.4. AMBIT D'APLICACIÓ DE L'INSTAL·LACIÓ	- 5 -
1.4.1. EMPLAÇAMENT I CARACTERÍSTIQUES	- 6 -
1.4.2. DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT	- 7 -
1.4.3. PUNT DE CONNEXIÓ A LA XARXA ELÈCTRICA	- 8 -
1.5. NORMATIVA APLICABLE	- 8 -
2. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA	- 9 -
2.1. RESUM DE LES CARACTERÍSTIQUES	- 9 -
2.2. JUSTIFICACIÓ SOLUCIÓ ADOPTADA	- 10 -
2.2.1. CONDICIONANT N°1: TIPOLOGIA DE COBERTA	- 10 -
2.2.2. CONDICIONANT N°2: CÀRREGA MÀXIMA ADMISSIBLE	- 10 -
2.3. MODALITAT D'AUTOCONSUM	- 11 -
2.4. DESCRIPCIÓ DE LES ZONES	- 11 -
2.4.1. Descampat	- 11 -
2.4.2. Magatzem del descampat	- 12 -
2.4.3. Edifici filtres-premsa	- 13 -
2.4.4. Edifici de control	- 14 -
2.4.5. Edifici bufants	- 15 -
2.4.6. Edifici manteniment	- 16 -
2.4.7. Edifici taller	- 17 -
2.5. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ	- 18 -
2.5.1. MÒDULS FOTOVOLTAICS	- 18 -
2.5.2. ESTRUCTURA DE SUPORT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	- 20 -
2.5.3. INVERSOR SOLAR	- 23 -
2.5.4. MONITORITZACIÓ	- 25 -
2.5.5. POSADA A TERRA	- 26 -
2.5.6. PROTECCIONS ELÈCTRIQUES	- 26 -
2.5.7. CABLEJATS I CANALITZACIONS	- 27 -

2.6.	INSTAL·LACIÓ DE DISTRIBUCIÓ	- 27 -
2.7.	PARÀMETRES ENERGÈTICS	- 28 -
3.	PROVES	- 28 -
4.	PLA DE TREBALLS I TERMINIS D'EXECUCIÓ	- 28 -
5.	TERMINI DE GARANTIA	- 29 -
6.	LEGISLACIÓ VIGENT	- 29 -
7.	REVISIÓ DE PREUS	- 29 -
8.	EXPROPIACIONS	- 29 -
9.	SERVEIS AFECTATS	- 29 -
10.	SEGURETAT I SALUT	- 29 -
11.	RESUM DEL PRESSUPOST	- 29 -
12.	DOCUMENTS QUE CONTÉ EL PROJECTE	- 30 -
13.	CONCLUSIÓ	- 31 -

1. DADES GENERALS DEL PROJECTE

1.1. ANTECEDENTS

Reus és un municipi i capital de la comarca del Baix Camp, situat a l'oest del Camp de Tarragona. La seva població és de 106.168 habitants (IDESCAT 2020), concentrats en una àrea de 52,8 km². El terme municipal, a més de la ciutat de Reus, també engloba els antics termes del Burgar i Mascalbó.

Des de l'any 1989, quan es constitueix l'empresa municipal, Aigües de Reus és l'ens encarregat de gestionar el cicle integral de l'aigua del propi municipi, que engloba els diferents processos que fan referència a la captació, tractament, distribució i depuració de l'aigua.

Una de les infraestructures més importants del municipi en aquest àmbit és l'EDAR de Reus, on es duen a terme els tractaments corresponent per tal de garantir una depuració òptima de les aigües residuals generades, així com del seu reton al medi amb les millors condicions possibles.

Degut a l'elevada quantitat de població que dona servei l'estació depuradora, aquesta disposa d'una infraestructura d'unes dimensions considerables. Paral·lelament, la quantitat d'energia consumida per tal de fer funcionar la planta, també és molt important.

D'altra banda, les instal·lacions de generació d'energia solar fotovoltaica responen al manifest interès públic per l'increment de la producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energies renovables. La necessitat de reduir les emissions contaminants en el procés de producció energètica i de no dependre dels combustibles fòssils, justifica l'interès i la creixent aplicació de l'energia solar fotovoltaica.

El resultat d'aplicar aquest tipus d'energies verdes en aquest entorn, on ja s'hi ubica l'EDAR de Reus, és la producció d'electricitat sense cap conseqüència ambiental ni perjudici per l'entorn, la flora o la fauna. El Reial Decret 244/2019, de 5 d'Abril pel que es regulen les condicions administratives, tècniques y econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica, fa possible la instal·lació objecte d'aquest projecte.

Amb l'objectiu de fomentar i augmentar l'ús de les energies renovables en aquestes instal·lacions dedicades a la depuració de l'aigua, l'empresa pública Aigües de Reus realitza el present encàrrec per tal de dimensionar la instal·lació d'una planta fotovoltaica d'autoconsum a les diferents zones i infraestructures que componen l'EDAR de Reus.

1.2. OBJECTE

L'objectiu del present projecte, juntament amb els annexos i tots els documents que el conformen, és dimensionar i definir de forma clara tots els elements que formaran part de la instal·lació solar fotovoltaica objecte del projecte, per tal que pugui ser licitat i executat.

1.3. DADES GENERALS

Taula 1: Ubicació de l'obra

POBLACIÓ	Reus (Baix Camp)
CODI POSTAL	43200
LLOC	EDAR de Reus
DIRECCIÓ	Camí de la Carretera Vella de Salou, 1
COORDENADES UTM31N/ ETRS89	X: 342081,5 Y: 4554623,5
SUPERFÍCIE RECINTE	43.531 m ²

Taula 2: Tècnic autor del projecte

NOM	Francesc Solé Duocastella
DNI:	47100981-V
TITULACIÓ:	Enginyer Tècnic Industrial
Nº COL·LEGIAT	20.657

1.4. AMBIT D'APLICACIÓ DE L'INSTAL·LACIÓ

En primera instància, la instal·lació proposada pretén abastar els diferents consums energètics del recinte de la depuradora d'aigües. Per tant, l'energia generada serà autoconsumida a la planta fins a cobrir les diferents demandes existents. No obstant, en cas que hi hagi excedent d'energia produïda, aquesta es vendrà i comercialitzarà, injectant els kWh generats a la xarxa.

Aquest projecte descriu una instal·lació solar fotovoltaica composta per mòduls de 445 Wp de potència amb connexió directa a la xarxa elèctrica interna. Això significa que l'energia produïda serà injectada a la xarxa interna en el mateix moment de la seva generació, passant pels elements entremitjos encarregats de transformar i adequar aquesta energia. D'aquesta manera, podrà ser absorbida per la xarxa sense crear cap mena d'interferències en la qualitat d'aquesta, alhora que protegiran a la pròpia instal·lació fotovoltaica dels possibles defectes procedents de la pròpia xarxa de distribució.

Aquest projecte també descriu les infraestructures necessàries i els components específics de la instal·lació fotovoltaica. Els components bàsics que integren el sistema són els generadors fotovoltaics muntats en estructures fixes en funció del seu emplaçament, així com els inversors de corrent. Es contempla també l'adequat dimensionament i instal·lació dels equips i les connexions elèctriques, així com totes les proteccions necessàries i els equips de mesura exigits per la reglamentació vigent i la companyia elèctrica.

La instal·lació descrita en el present projecte té com a objectiu important obtenir un bon rendiment energètic del sistema, vetllant perquè l'impacte visual i la modificació de l'entorn sigui la mínima possible. Per aquest motiu, es planteja la màxima integració dels mòduls fotovoltaics i els inversors en l'entorn i un dimensionament òptim de tots els elements elèctrics.

Seguint la mateixa línia, s'efectuarà l'anàlisi de les ombres que projecten les diferents infraestructures i arbres de la zona al conjunt de mòduls fotovoltaics. Amb aquest estudi, serà possible optimitzar el funcionament de la instal·lació, i així aconseguir una distribució òptima de tot el sistema.

El parc solar objecte d'aquest projecte es compon d'una instal·lació fotovoltaica amb una potència fotovoltaica total de 640,8 kWp, distribuïda en 10 inversors. Concretament es muntaran 1440 mòduls distribuïts en diferents cadenes. Els panells solars es dividiran en les següents zones:

- Descampat: 1152 mòduls
- Magatzem: 40 mòduls
- Edifici Filtre-premsa: 120 mòduls
- Edifici de control: 28 mòduls
- Edifici Bufants: 40 mòduls
- Edifici de manteniment: 28 mòduls
- Edifici Taller: 32 mòduls

Els inversors aniran muntats a sota l'estructura dels panells, pel que no serà necessari reservar un volum extra ocupat pels mateixos. Totes les sortides dels inversors, degudament agrupades, arribaran al quadre general de proteccions. D'aquest quadre en sortirà una línia trifàsica protegida de corrent altern de 400V, que connectarà amb el quadre general de distribució interna.

1.4.1. EMPLAÇAMENT I CARACTERÍSTIQUES

La planta fotovoltaica estarà composta per diferents zones i emplaçaments, totes elles dins del recinte on s'ubica l'EDAR de Reus. A continuació es pot observar el plànol general de la zona, amb les diferents ubicacions escollides:

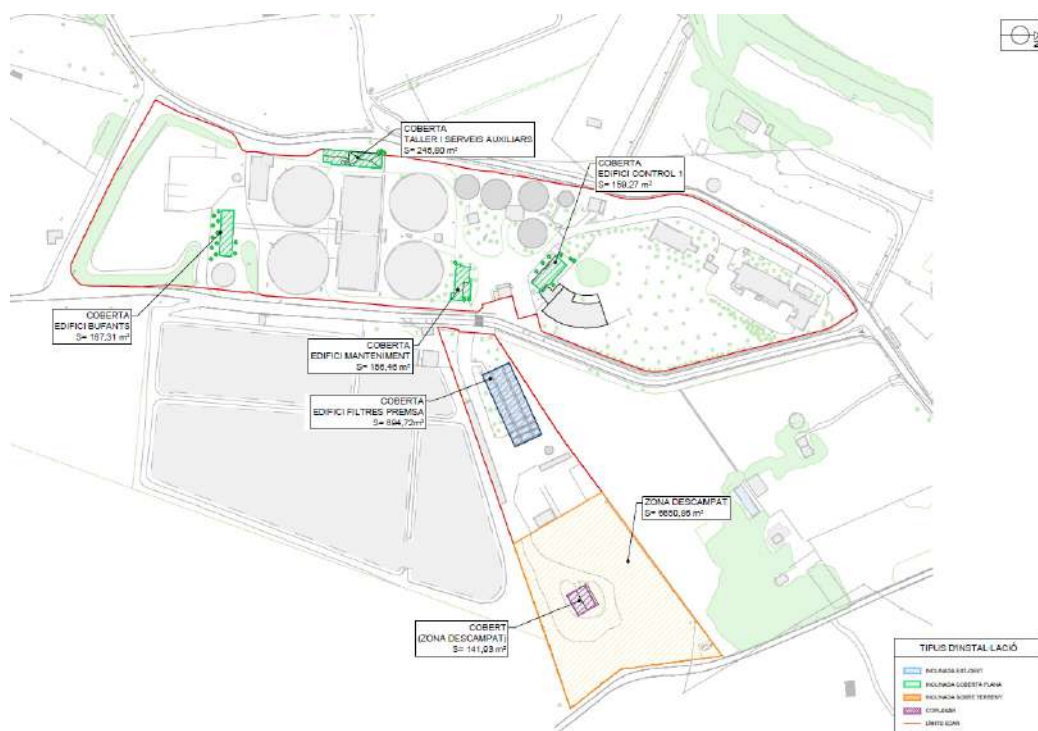


Figura 1: Ubicació dels diferents emplaçaments de la instal·lació fotovoltaica a l'EDAR de Reus.

1.4.2. DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT

L'Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR) de Reus és una planta depuradora d'aigües residuals, on es recullen i es tracten les aigües brutes provinents de la pròpia ciutat de Reus i el seu entorn. L'evacuació de les aigües brutes cap a l'EDAR es realitza mitjançant una xarxa de 237 km de canonades de sanejament, 6.122 pous de registre i 48 km de grans col·lectors.

Encara que les aigües residuals circulen per gravetat, Aigües de Reus, l'empresa pública que gestiona el servei, compta amb l'ajut de set estacions de bombeig perquè tot arribi a l'EDAR situada a la part baixa de la ciutat a la partida de Porpres.

A l'EDAR es produeixen un conjunt de processos físics, químics i biològics que van eliminant progressivament la matèria en suspensió i les substàncies dissoltes. Part de l'aigua depurada es fa servir per al reg agrícola, tota vegada que es generen un conjunt de subproductes que també són aprofitats. Per una part, els fangs per a l'elaboració de compost per jardineria i com a adobs per a l'agricultura i per a la regeneració de canteres. El biogàs per a la generació d'energia en forma de calor i d'electricitat. La resta d'aigües depurades sobrants arriben al mar a través d'un emissari submarí que capta les aigües del barranc de Barenys.

Per tal de dur a terme tots aquests processos, és necessari un elevat consum d'electricitat que actualment es compra a la xarxa. Així doncs, per tal de reduir aquest cost, juntament amb l'aposta per les energies renovables, es planteja la instal·lació fotovoltaica en aquest espai.

1.4.3. PUNT DE CONNEXIÓ A LA XARXA ELÈCTRICA

L'EDAR de Reus, disposa d'un subministrament elèctric amb les següents característiques

Taula 3. Característiques del subministrament elèctric de l'EDAR de Reus

TENSIÓ DE SUBMINISTRE	MT
POTÈNCIA CONTRACTADA	470 kW (A CADA PERÍODE)
MODALITAT TARIFA ACCÉS	6.1.A
COMPANYIA SUBMINISTRADORA	ENDESA ENERGIA,S.A.
Nº CUPS	ES0031405858151001MH0F

1.5. NORMATIVA APLICABLE

- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (Reial decret 842/2002 de 2 d'Agost de 2002).
- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. Document Bàsic HE 5 "Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica".
- Reial decret 1663/2000, de 29 de setembre, sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- Resolució de 31 de maig de 2001 per la qual s'estableixen model de contracte tipus i model de factura per a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- Llei 54/1997, de 27 de Novembre, del Sector Elèctric.
- Reial decret 436/2004, de 12 de març, pel qual s'estableix la metodologia per a l'actualització i sistematització del règim jurídic i econòmic de l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- 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.
- Reial decret 841/2002 de 2 d'agost pel qual es regula per a les activitats de producció d'energia elèctrica en règim especial la seua incentivació en la participació en el mercat de producció, determinades obligacions d'informació de les seues previsions de producció, i l'adquisició pels comercialitzadors de la seua energia elèctrica produïda.
- Reial decret 1433/2003 de 27 de desembre, pel qual s'estableixen els requisits de mesura en baixa tensió de consumidors i centrals de producció en Règim Especial.
- Reial decret 1565/2010, de 19 de novembre, pel qual es regulen i modifiquen determinats aspectes relatius a l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

- Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1.997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres.
- Reial decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

2. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

La instal·lació solar fotovoltaica del present projecte consisteix en la instal·lació de 1440 mòduls fotovoltaics, repartits en 10 inversors. Les estructures seran fixes i orientades segons les condicions de cada zona. Cal destacar que 1152 panells aniran directament ancorats a terra a la zona del descampat, i que els 288 mòduls restants aniran repartits a sobre de les cobertes dels diferents edificis que conformen la instal·lació.

Els mòduls aniran connectats als inversors, aparells electrònics de reduïdes dimensions que converteixen el corrent continu generat pels mòduls en corrent altern apte per al consum. Els inversors s'instal·laran a la pròpia estructura, a la cara nord de la mateixa. Dels inversors en sortiran les línies de 400Vac fins al quadre general de proteccions situat a la sala de màquines del recinte industrial existent. Des del quadre general de proteccions es repartirà l'energia a dins de la instal·lació.

La instal·lació solar fotovoltaica consta principalment de:

- Generador fotovoltaic
 - Mòduls fotovoltaics
 - Estructures
 - Línies de contínua
- Conversió i control
 - Inversors
 - Elements de maniobra, mesura i protecció
 - Sistema de monitorització

A continuació es descriuen les principals característiques tècniques de la nova planta fotovoltaica, així com la justificació de la solució adoptada en referència als materials i les característiques tècniques.

2.1. RESUM DE LES CARACTERÍSTIQUES

Les característiques generals de la instal·lació solar fotovoltaica prevista, són les següents:

Taula 4. Característiques generals de la instal·lació solar fotovoltaica prevista per a l'EDAR de Reus

Potència nominal de generació	526 kW
Potència pic dels mòduls fotovoltaics	640,8 kWp

Nombre de mòduls fotovoltaics	1.440 uts
Nombre d'inversors	10 uts
Producció elèctrica anual	1013,8 MWh/any
Superfície d'ocupació utilitzada	5.242 m ²

Les característiques principals de la instal·lació solar fotovoltaica prevista, desglossades per zones, són les següents:

Taula 5. Característiques generals de la instal·lació solar fotovoltaica prevista per a l'EDAR de Reus, per les diferents zones.

RESUM SISTEMA	Nº mòduls	Pot (Wp)	Pt (kWp)	nº inver.	P (kW)	Pn (kW)	MWh/any	kWh/kWp/any
Zona descampat	1.152	445	512,6	4	100	400	825,4	1.610
Magatzem descampat	40	445	17,8	1	17	17	27,8	1.562
Edifici filtres-premsa	120	445	53,4	1	60	60	72,8	1.363
Edifici manteniment	28	445	12,5	1	10	10	20,2	1.623
Edifici taller	32	445	14,2	1	12	12	23,8	1.668
Edifici bufants	40	445	17,8	1	17	17	24,5	1.377
Edifici control	28	445	12,5	1	10	10	19,3	1.547
TOTAL	1.440	-	640,8	10	226	526	1.013,8	-

2.2. JUSTIFICACIÓ SOLUCIÓ ADOPTADA

Es planteja ocupar diferents zones i cobertes presents a l'EDAR de Reus. Cal destacar el descampat situat a l'extrem nord-est, que és l'espai amb més superfície utilitzat. Seguidament, també s'instal·laran plaques solars a les cobertes de diferents edificis. L'objectiu és rendibilitzar al màxim l'espai disponible complint amb tots els condicionants tècnics que es descriuen a continuació:

2.2.1. CONDICIONANT N°1: TIPOLOGIA DE COBERTA

- Les cobertes dels diferents edificis tenen unes característiques diferents, per tant, caldrà que la solució plantejada per a cada coberta s'adapti als condicionants concrets de cadascuna d'elles.
- Cal respectar les propietats de cada coberta evitant malmetre o perforar la composició de capes que la formen.
- El tipus de suport a col·locar serà el més adequat per a cada situació, i que garanteixi que es conservaran les propietats originals.

2.2.2. CONDICIONANT N°2: CÀRREGA MÀXIMA ADMISSIBLE

- Les cobertes estan dimensionades per suportar càrregues permanents, càrregues variables i càrregues accidentals.
- La nova instal·lació repercutirà en quant a la càrrega variable de les cobertes. Cal respectar el límit admissible de la coberta i no sobrepassar el límit de sobrecàrrega d'instal·lacions.
- A l'Annex 3 s'adjunta la justificació i comprovació de la resistència dels diferents suports utilitzats, per les situacions extremes de vent i neu.

Per tant, les solucions plantejades en el present projecte preveuen repartir la càrrega per tota la superfície de la coberta, separant les files de mòduls fotovoltaics, creant uns passadissos per evitar ombres i facilitar el pas pel futur manteniment.

2.3. MODALITAT D'AUTOCONSUM

El nou RD 244/2019 de 5 d'abril, marca les noves condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. Entre les novetats d'aquesta nova normativa, es defineixen les 2 noves modalitats d'autoconsum. La modalitat adoptada en aquesta instal·lació és **l'autoconsum amb excedents**.

La Taula 6 resumeix al modalitat d'autoconsum adoptada per la instal·lació projectada, així com els principals tràmits i característiques que caldrà realitzar:

Taula 6. Descripció de la modalitat d'autoconsum adoptada per la nova instal·lació fotovoltaica

MODALITAT AUTOCONSUM	Amb venda d'excedents
POTÈNCIA	526 kW
SOL·LICITUD PERMÍS ACCÉS DISTRIBUÏDORA	SI
CANVI DE COMPTADOR ELÈCTRIC	SI
PROJECTE TÈCNIC	SI
CERTIFICAT INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	SI
INSPECCIÓ PRÈVIA O.C.A.	SI
INSCRIPCIÓ REGISTRE ADMIN. AUTOCONSUM	SI

- **NOTA:** Tot i que el present projecte preveu injectar els excedents d'energia a la xarxa elèctrica, segons la Disposició Teanstoria Única de la Circular 1/2021 i l'entrada en vigor del RD 1183/2020, a la data del present projecte no s'ha pogut tramitar el punt de connexió amb l'empresa gestora de la xarxa, motiu pel qual, la instal·lació entrarà en funcionament amb mode AUTOCONSUM sense EXCEDENTS, amb una previsió de connexió a la xarxa elèctrica un cop resolta la situació.

2.4. DESCRIPCIÓ DE LES ZONES

Després d'analitzar amb detall les característiques dels diferents espais, zones i cobertes existents al recinte de l'EDAR de Reus, s'han identificat les zones on és viable dur a terme la instal·lació fotovoltaica. Mitjançant principalment criteris tècnics i econòmics, s'han escollit els següents espais:

2.4.1. Descampat

La zona principal que engloba el conjunt del projecte, i que disposa de la superfície més elevada, és el descampat situat a la part nord-est del recinte. Es tracta d'un terreny que actualment es troba buit, a excepció d'un petit magatzem situat al centre.

Tenint en compte els condicionants de la zona, es proposa una distribució organitzada en diferents fileres de plaques, situades de forma vertical i en mòduls de 2x2. L'angle d'inclinació serà de 30° damunt d'una estructura que fixi les plaques al terra.

S'ha estudiat la distància òptima entre les fileres de plaques, tenint en compte les ombres generades per les plaques de davant. A més, també s'han valorat les ombres projectades pels diferents elements presents a la zona i a la seva perifèria, per tal de garantir una bona eficiència del sistema.

Taula 7: Taula resum de la instal·lació prevista al descampat

SUPERFÍCIE ÚTIL	4.187m ²
Nº DE MÒDULS FOTOVOLTAICS	1.152 uts
POTÈNCIA PIC MÒDUL	445 Wp / ut
POTÈNCIA PIC INSTAL·LADA	512,6 kWp
INVERSORS	4 x 100 kW



Figura 2: Vista aèria de la instal·lació fotovoltaica projectada al descampat

2.4.2. Magatzem del descampat

Tal i com es comenta anteriorment, al centre del descampat hi ha situat un magatzem d'unes dimensions aproximades de 12 metres tan de llargada com d'amplada, i 5 metres d'altura al punt més elevat. L'edificació disposa d'una coberta de fibrociment que està prevista substituir per una coberta de xapa metàl·lica nervada, amb dues pendents de 15°, encarades en direcció sud-est i nord-oest.

Per tal d'aprofitar aquesta edificació, es planteja la instal·lació de plaques solars als dos pendents de la seva coberta, tenint en compte els seus condicionants. A la cara sud-est, s'incorporaran 5 files de 5 plaques cadascuna, orientades horitzontalment amb la inclinació de 15° de la mateixa coberta.

D'altra banda, per tal d'aprofitar també la cara nord-oest, s'instal·laran 3 fileres 5 plaques amb els suports que permetin mantenir la mateixa inclinació que les plaques de la coberta sud-est. Per escollir la distància de separació entre fileres, s'ha estudiat la distància òptima entre les fileres de plaques, tenint en compte les ombres generades per les plaques de davant.

Taula 8: Taula resum de la instal·lació prevista al magatzem del descampat

SUPERFÍCIE COBERTA	113 m ²
Nº DE MÒDULS FOTOVOLTAICS	40 uts
POTÈNCIA PIC MÒDUL	445 Wp / ut
POTÈNCIA PIC INSTAL·LADA	17,8 kWp
INVERSORS	1 x 15 kW

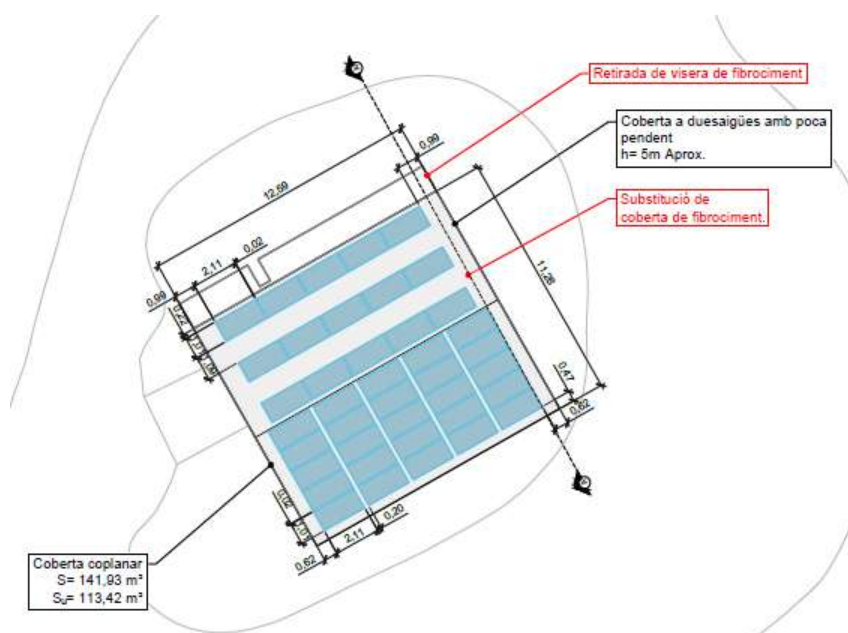


Figura 3: Vista aèria de la coberta fotovoltaica projectada al magatzem del descampat

2.4.3. Edifici filtres-premsa

Una de les construccions que disposa de la coberta amb més superfície és l'edifici filtres-premsa, situat entre el centre del recinte i el descampat. Les seves dimensions aproximades són de 43 metres de llargada, 16 d'amplada, i 10 d'altura. L'edificació disposa d'una coberta de xapa que forma deu onades amb dues pendents, de 13° aproximadament. Aquestes pendents es troben encarades en direcció nord-est i sud-oest.

Per tal d'aprofitar aquesta edificació, es planteja la instal·lació de plaques solars als dos pendents de cada onada de la coberta, tenint en compte els seus condicionants. A cada pendent s'incorporarà una fila de 5 plaques, orientades horitzontalment amb la inclinació de la mateixa coberta.

Taula 9: Taula resum de la instal·lació prevista a l'edifici filtres-premsa

SUPERFÍCIE COBERTA	511 m ²
Nº DE MÒDULS FOTOVOLTAICS	120 uts
POTÈNCIA PIC MÒDUL	445 Wp / ut
POTÈNCIA PIC INSTAL·LADA	53,4 kWp
INVERSORS	1 x 60 kW

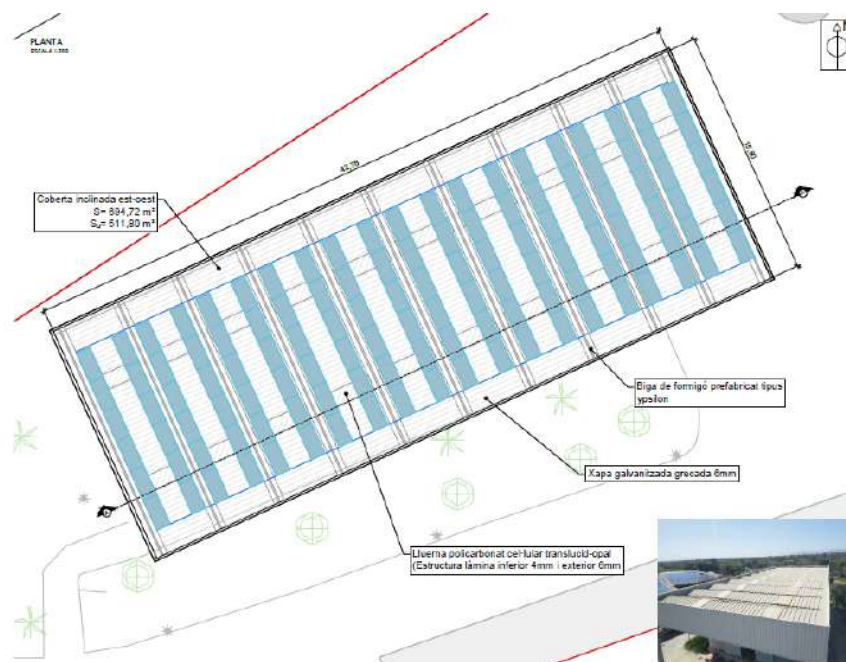


Figura 4: Vista aèria de la coberta fotovoltaica projectada a l'edifici filtres-premsa

2.4.4. Edifici de control

Una altra de les construccions on es preveu instal·lar plaques fotovoltaiques és l'edifici de control. Es tracta d'un edifici que disposa de diferents cobertes, però només s'aprofitarà una coberta plana rectangular d'aproximadament 20 x 8 metres.

Per tal d'aprofitar la coberta d'aquesta edificació, es planteja la instal·lació de plaques solars, tenint en compte els seus condicionants. Es col·locaran quatre fileres que sumaran un total de 28 plaques, deixant espai per als diferents elements existents a la coberta. S'ha estudiat la distància òptima entre les fileres de plaques, tenint en compte les ombres generades per les mateixes fileres de plaques.

Taula 10: Taula resum de la instal·lació prevista a l'edifici de control

SUPERFÍCIE COBERTA	113m ²
Nº DE MÒDULS FOTOVOLTAICS	28 uts
POTÈNCIA PIC MÒDUL	445 Wp / ut
POTÈNCIA PIC INSTAL·LADA	12,5 kWp
INVERSORS	1 x 10 kW

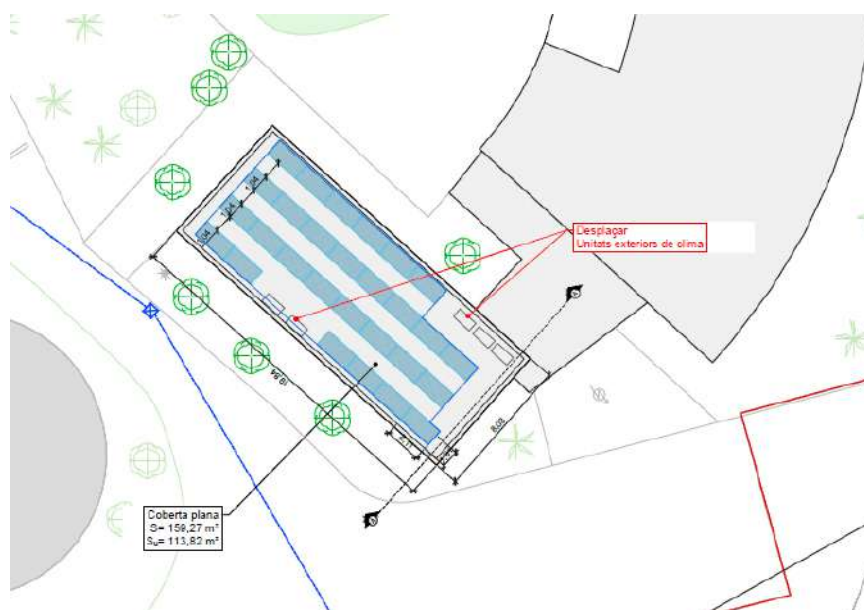


Figura 5: Vista aèria de la coberta fotovoltaica projectada a l'edifici de control

2.4.5. Edifici bufants

A l'edifici bufants, situat a la part sud del recinte, també es preveu instal·lar plaques fotovoltaïques. Les dimensions de la seva coberta, que és rectangular i plana, són de 25 metres de llargada i 7 d'amplada. A més, cal destacar que la coberta disposa d'un petit mur perimetral d'uns 30 cm d'alçada.

Per tal d'aprofitar aquesta edificació, es planteja la instal·lació de plaques solars a la coberta, tenint en compte els seus condicionants. S'instal·laran 4 fileres de 10 plaques amb inclinació de 0°, que permetran obtenir un bon rendiment del sistema.

Taula 11: Taula resum de la instal·lació prevista a l'edifici bufants

SUPERFÍCIE COBERTA	90 m ²
Nº DE MÒDULS FOTOVOLTAICS	40 uts
POTÈNCIA PIC MÒDUL	445 Wp / ut
POTÈNCIA PIC INSTAL·LADA	17,8 kWp
INVERSORS	1 x 17 kW

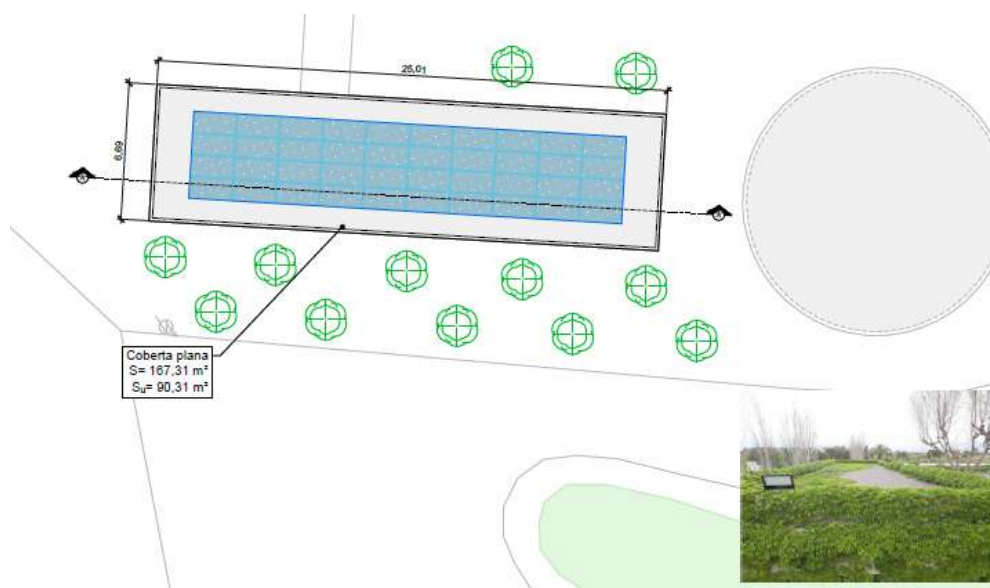


Figura 6: Vista aèria de la coberta fotovoltaica projectada a l'edifici bufants

2.4.6. Edifici manteniment

A l'edifici manteniment, situat al centre del recinte, també es preveu instal·lar plaques fotovoltaïques. La seva coberta està conformada per dos nivells, que sumen aproximadament 20 metres de llargada i 10 d'amplada. Al tractar-se d'una coberta plana, s'instal·laran els suports que ofereixin una inclinació òptima a les plaques, que s'orientaran al sud.

Així doncs, s'instal·laran 22 plaques al nivell superior repartides en 4 fileres amb disposició horitzontal, i 6 plaques amb disposició vertical al nivell inferior

Taula 12: Taula resum de la instal·lació prevista a l'edifici de manteniment

SUPERFÍCIE COBERTA	81 m ²
Nº DE MÒDULS FOTOVOLTAICS	28 uts
POTÈNCIA PIC MÒDUL	445 Wp / ut
POTÈNCIA PIC INSTAL·LADA	12,5 kWp
INVERSORS	1 x 10 kW

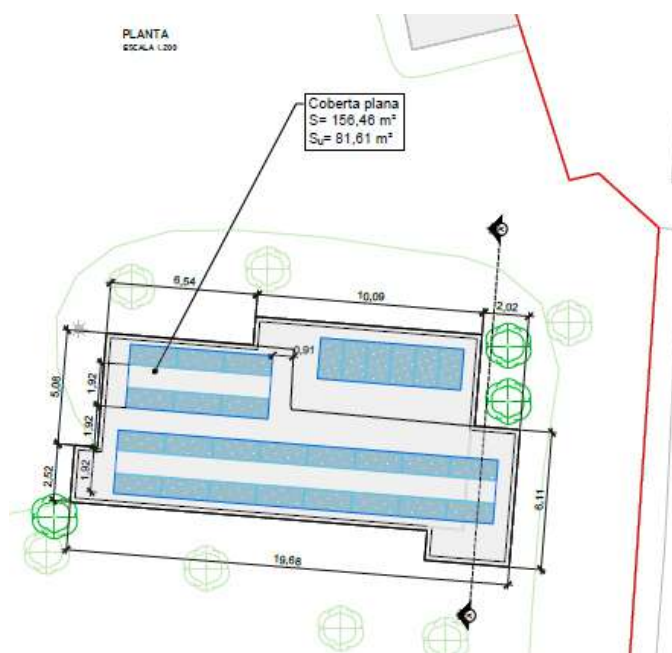


Figura 7: Vista aèria de la coberta fotovoltaica projectada a l'edifici de manteniment

2.4.7. Edifici taller

Finalment, a l'edifici taller situat a la part oest del recinte, també es preveu instal·lar plaques fotovoltaïques. Les dimensions de la seva coberta, que té diferents formes, són aproximadament de 31 metres de llargada i 7 d'amplada. A més, cal destacar l'existència d'alguns elements que s'hauran de tenir en compte a l'hora d'instal·lar les plaques.

Per tal d'aprofitar aquesta edificació, es planteja la instal·lació de 30 plaques solars a la coberta, tenint en compte els seus condicionants. Es planteja una distribució que garanteixi l'eficiència del sistema, orientant les plaques al sud amb una inclinació de 30°.

Taula 13: Taula resum de la instal·lació prevista a l'edifici taller

SUPERFÍCIE COBERTA	147 m ²
Nº DE MÒDULS FOTOVOLTAICS	32 uts
POTÈNCIA PIC MÒDUL	445 Wp / ut
POTÈNCIA PIC INSTAL·LADA	14,2 kWp
INVERSORS	1 x 12 kW



Figura 8: Vista aèria de la coberta fotovoltaica projectada a l'edifici taller

2.5. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ

A continuació es detallen els principals elements que formaran part de la instal·lació projectada.

2.5.1. MÒDULS FOTOVOLTAICS

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions de la UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, o UNE-EN 61646 per a mòduls fotovoltaics de capa prima, així com estar qualificats per un laboratori reconegut.

Els panells estaran dissenyats per a formar una estructura modular, sent possible combinar-los entre ells en sèrie, en paral·lel o de manera mixta, a fi d'obtenir la tensió i intensitat desitjades. El fabricant proporcionarà els accessoris i instruccions necessaris per a aconseguir una interconnexió fàcil i segura. En qualsevol cas, les connexions s'efectuaran utilitzant terminals en els cables.

Tots els mòduls interconnectats hauran de tenir la mateixa corba intensitat - tensió, a fi d'evitar descompensacions. S'instal·laran els elements necessaris per a la desconexió de cadascuna de les branques del generador, de manera independent i en tots dos terminals.

El conjunt dels generadors fotovoltaics sumen una superfície de captació solar de 3.205 m² la superfície utilitzada serà de 5.242 m². Hi haurà un total de 1440 mòduls fotovoltaics de 445 Wp amb una potència pic total de 640,8 kWp.

El parc solar està dividit elèctricament en 10 inversors. De cada inversor en surten diferents cadenes, detallades als plànols. Cada subgenerador disposa d'una caixa de connexions de les sèries, fins a la qual hi arriba cadascuna per separat. S'interposen

fusibles seccionables a cada sèrie. Aquesta caixa de connexions va instal·lada el més a prop possible del punt d'entrada de les sèries, de manera que es mantinguin a resguard de l'acció directe del sol i pluja.

De la caixa de connexions de sèries en surt una línia de corrent continu, de secció adequada, fins a l'inversor. L'entrada de continua de l'inversor està protegit per un fusible. En aquest punt hi va instal·lat un descarregador de sobretensions. Aquest descarregador protegeix els equips contra eventuais pujades de voltatge en el camp fotovoltaic degudes principalment a tempestes elèctriques.

Tant els conductors per a cada sèrie, com els constituents de la línia de la caixa de connexions fins a l'inversor, són de doble aïllament. Fins a arribar al respectiu inversor.

A cada inversor li arribaran un número de series determinat a l'esquema unifilar. De cada inversor en sortirà una línia trifàsica de 400 V fins al quadre general de proteccions intern. La línia trifàsica d'evacuació general anirà rebent les línies trifàsiques de cada inversor.

El mòdul fotovoltaic escollit, que s'instal·larà a totes les zones i espais que componen el conjunt del sistema, serà del tipus "Jäger Plus 156 High Performance Monocrystallines Perc Module" o equivalent, i que tindrà les següents característiques.

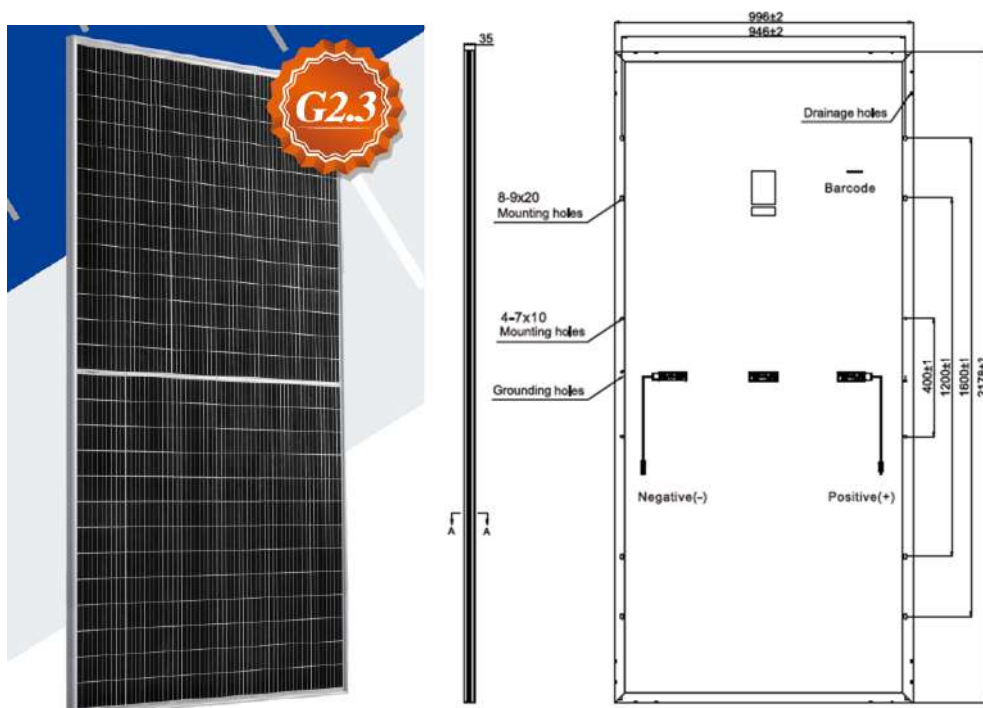


Figura 9. Dimensions del mòdul fotovoltaic proposat

Taula 14. Característiques generals dels mòduls fotovoltaics

Potència nominal	445 Wp
Tensió en punt de màxima potència	43,90 V
Intensitat en punt de màxima potència	10,15 A

Intensitat en curtcircuit	10,77 A
Tensió en circuit obert	52,72 V
Dimensions	2.178 x 996 x 35 mm
Pes	25 kg
Tipologia de cel·la	Monocristal·lí
Nombre de cèl·lules	156 (6x13 + 6x13)
Rendiment	21 %

2.5.2. ESTRUCTURA DE SUPORT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

Es disposarà de les estructures suport necessàries per a muntar els mòduls de la forma més adequada per a cada zona, i s'inclouran tots els accessoris que facin falta.

L'estructura de suport i el sistema de fixació de mòduls permetran les necessàries dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les normes del fabricant. L'estructura es realitzarà tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura suport dels mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i la neu, d'acord amb l'indicat en el CTE. A l'Annex 3. *Càlculs estructurals* se'n pot observar la justificació.

El tipus d'estructura utilitzada s'escollirà en funció de les característiques del terreny o coberta, tenint en compte criteris tècnics. D'aquesta manera, es buscarà l'estructura que ofereixi la millor posició a les plaques fotovoltaïques, per tal d'obtenir un rendiment òptim. Així doncs, el disseny de l'estructura es realitzarà per a l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al mòdul fotovoltaic.

Les diferents estructures de suport que s'utilitzaran en aquest projecte queden detallades a continuació:

2.5.2.1. Estructures fixes sobre terreny

Les estructures fixes estan formades per una estructura metàl·lica composta per guies base i perfils estructurals de subjecció de les plaques. La instal·lació de l'estructura metàl·lica no requereix moviments de terres, essent l'únic requisit l'ancorament de les estructures autoportants sense formigó a 150 cm de profunditat. Les estructures s'ancoraran a diferents nivells a on sigui necessari per tal d'anivellar els panells.

L'estructura de suport de les plaques solars és una estructura metàl·lica reticular unidireccional composada de perfils d'acer amb tractament magnelis S275 JR que es 10 cops més resistent que l'acer galvanitzat. Les estructures aniran ancorades directament a terra sense formigó amb l'ajuda d'aparells hınca-poste. La suportació serà per 2 panells verticals i cadascuna de les taules anirà suportada per una pota ancorades a terra. Es disposarà d'un total de 11 rengleres de mòduls inclinats a 30 graus.

Aquest tipus d'estructura s'utilitzarà al descampat.



Figura 10: Detall estructures fixes per instal·lació al terreny

2.5.2.2. Sistema coplanar bàsic

El sistema coplanar bàsic serà la solució escollida per aquelles cobertes que ja disposen de la inclinació adequada per a la instal·lació dels mòduls fotovoltaics. Aquest sistema utilitza dos perfils ranurats transversals per subjectar la fila de mòduls a la coberta. Els mòduls es fixen als perfils mitjançant peces de fixació centrals i laterals, i ofereixen la possibilitat de muntar-se tan perpendicularment com en disposició horitzontal.

Es pot escollir l'element de fixació que més s'adapti a les necessitats de la coberta, com ara cargols autoperforants, ganxos o varetes roscades, per tal de poder instal·lar correctament tota la infraestructura.

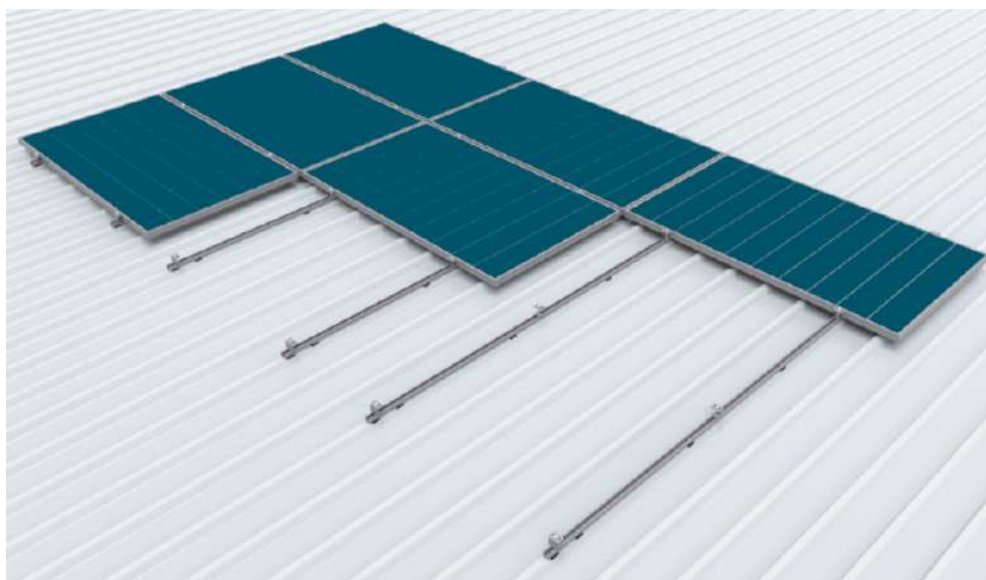


Figura 11: Disposició del sistema de suport coplanar bàsic proposat

Aquest tipus d'estructura de suport anirà instal·lada a la coberta de l'edifici bufants i a la part sud-est de la coberta del magatzem del descampat

2.5.2.3. Sistema coplanar bàsic ECO

El sistema coplanar ECO és la solució escollida per a instal·lacions coplanars sobre cobertes de làmina metàl·lica amb nervi tant a 90° com 180°. Aquest sistema utilitza dues peces ranurades de fixació disposats a cada unió entre panells i en els extrems, per a subjectar una fila de mòduls.

Els mòduls fotovoltaics s'uneixen a les peces mitjançant components de fixació centrals i laterals i es munten tan perpendicularment al nervi de la coberta com en disposició horitzontal.

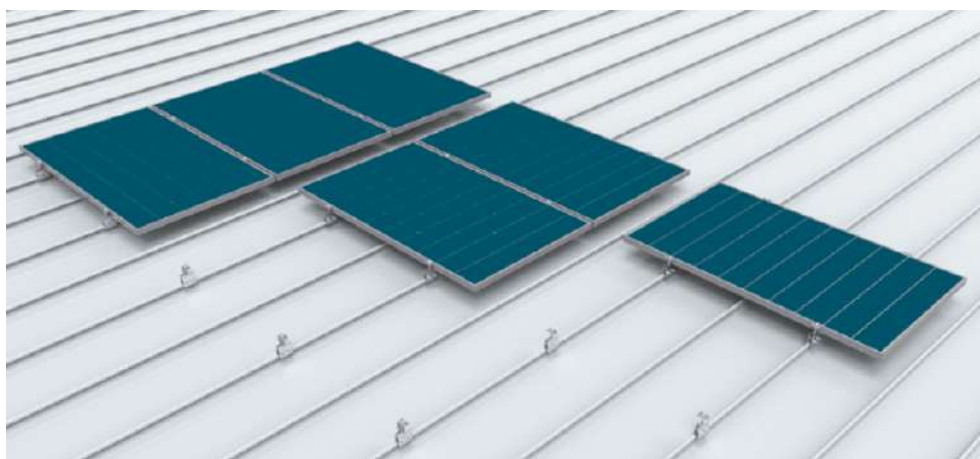


Figura 12: Disposició del sistema de suport coplanar bàsic ECO proposat

Aquest tipus d'estructura de suport anirà instal·lada a la coberta de l'edifici fíltes-premsa.

2.5.2.4. Sistema inclinat bàsic

Els sistemes inclinats bàsics són la solució més senzilla per a instal·lacions on s'ha de dotar d'inclinació als mòduls fotovoltaics. Aquest sistema utilitza dos perfils ranurats transversals per subjectar una fila de mòduls. Els mòduls es fixen als perfils mitjançant peces de fixació centrals i laterals i es poden muntar tan perpendicularment com en disposició horitzontal. Al seu torn, aquests perfils es fixen sobre esquadres d'alumini de la inclinació escollida per a cada zona.

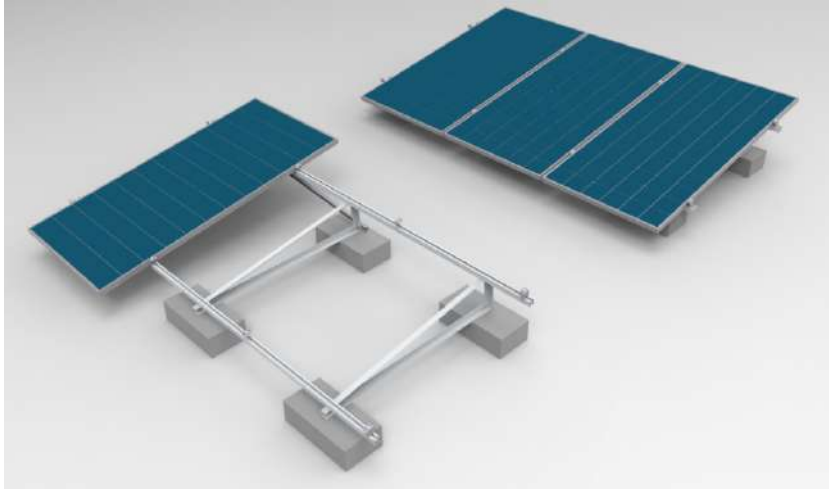


Figura 13: Disposició del sistema de suport inclinat bàsic proposat

Aquest tipus d'estructura de suport anirà instal·lada a la coberta de l'edifici taller, l'edifici de manteniment, l'edifici de control i a la coberta nord-oest del magatzem del descampat.

En quant als ancoratges, s'utilitzaran blocs de formigó i cargols roscats. Tant l'estructura com els suports seran específicament dissenyats per a la finalitat descrita adaptats a l'angle i pes adequats.

2.5.3. INVERSOR SOLAR

Els inversors de corrent o onduladors són convertidors estàtics de corrent continu en corrent altern. Són els aparells encarregats de transformar el corrent continu generat per les plaques fotovoltaïques en corrent altern, apte per a injectar a la xarxa de distribució elèctrica segons tensió i freqüència d'aquesta.

Seràn d'ona sinusoidal pura i hauran d'assegurar una correcta operació en tot el marge de tensions d'entrada permeses pel sistema. La regulació de l'inversor haurà d'assegurar que la tensió i la freqüència de sortida estiguin en els següents marges, en qualsevol condició d'operació:

$$V_{\text{nom}} \pm 5\%, \text{ sent } V_{\text{nom}} = 220 V_{\text{RMS}} \text{ o } 230 V_{\text{RMS}}$$

$$50 \text{ Hz} \pm 2\%$$

L'inversor serà capaç de lliurar la potència nominal de forma continuada i en el marge de temperatures ambient especificat pel fabricant.

Els inversors estaran protegits enfront de les següents situacions:

- Tensió d'entrada fora del marge d'operació.
- Curt circuit a la sortida de corrent altern.
- Sobrecàrregues que excedeixin la duració i límits permesos.

L'autoconsum de l'inversor sense càrrega connectada serà menor o igual al 2% de la potència nominal d'eixida.

Les pèrdues d'energia diàries ocasionades per l'autoconsum de l'inversor seran inferiors al 5% del consum diari d'energia.

Els inversors hauran d'estar etiquetats, almenys, amb la següent informació:

- Potència nominal (VA).
- Tensió nominal d'entrada (V).
- Tensió (VRMS) i freqüència (Hz) nominals de sortida.
- Fabricant (nom o logotip) i número de sèrie.
- Polaritat de terminals i connexions.

En la instal·lació que ens ocupa s'opta per instal·lar un total de 10 inversors de corrent trifàsic (distribuïts en els diferents espais), ja que el punt de subministrament de la instal·lació té aquesta estructura. D'aquesta forma es podrà auto-consumir un percentatge més elevat de l'energia produïda per la instal·lació solar alhora que s'optimitza la distribució dels *strings* de mòduls fotovoltaics.

El model d'inversor escollit, del fabricant Huawei, serà del tipus SUN 2000, adaptat a les característiques de cada zona.



Figura 14: Model d'inversor proposat

Les característiques tècniques dels inversors proposats per a les diferents zones de la instal·lació són les següents:

Taula 15: Característiques tècniques dels quatre inversors del descampat.

INVERSORS DESCAMPAT	Nº1, Nº2, Nº3, Nº4
POTÈNCIA ASSIGNADA DE SORTIDA	100 KW
TENSIÓ NOMINAL C.A.	3 / N / PE / 230 V / 400 VAC
INTENSITAT MÀXIMA DE SORTIDA	29 A
TENSIÓ DE ENTRADA MÀXIMA	1100 VDC
Nº ENTRADES INDEPENDENTS MPP	10
RENDIMENT	98,8%

DIMENSIONS	1035mm X 700 X 365 mm (90 KG)
-------------------	-------------------------------

Taula 16: Característiques tècniques de l'inversor del magatzem del descampat

INVERSOR MAGATZEM DESCAMPAT	Nº5
POTÈNCIA ASSIGNADA DE SORTIDA	17 KW
TENSIÓ NOMINAL C.A.	3 / N / PE / 230 V / 400 VAC
INTENSITAT MÀXIMA SORTIDA	28,5 A
TENSIÓ DE ENTRADA MÀXIMA	1080 VDC
Nº ENTRADES INDEPENDENTS MPP	2
RENDIMENT	98,65%
DIMENSIONS	525mm X 470 X 262 mm (25 KG)

Taula 17: Característiques tècniques de l'inversor de l'edifici filtres-premsa.

INVERSOR EDIFICI FILTRES-PREMSA	Nº6
POTÈNCIA ASSIGNADA DE SORTIDA	60 KW
TENSIÓ NOMINAL C.A.	3 / N / PE / 230 V / 400 VAC
INTENSITAT MÀXIMA SORTIDA	86,7 A
TENSIÓ DE ENTRADA MÀXIMA	1100 VDC
Nº ENTRADES INDEPENDENTS MPP	6
RENDIMENT	98,97%
DIMENSIONS	930mm X 600 X 270 mm (60 KG)

Taula 18: Característiques tècniques de l'inversor de l'edifici de control

INVERSOR EDIFICI DE CONTROL	Nº7
POTÈNCIA ASSIGNADA DE SORTIDA	10 KW
TENSIÓ NOMINAL C.A.	3 / N / PE / 230 V / 400 VAC
INTENSITAT MÀXIMA SORTIDA	25,2 A
TENSIÓ DE ENTRADA MÀXIMA	1080 VDC
Nº ENTRADES INDEPENDENTS MPP	2
RENDIMENT	98,60%
DIMENSIONS	525mm X 470 X 262 mm (25 KG)

Taula 19: Característiques tècniques de l'inversor dels edificis manteniment i taller

INVERSOR EDIFICIS MANTENIMENT I TALLER	Nº9 i Nº10
POTÈNCIA ASSIGNADA DE SORTIDA	12 KW
TENSIÓ NOMINAL C.A.	3 / N / PE / 230 V / 400 VAC
INTENSITAT MÀXIMA SORTIDA	20,0 A
TENSIÓ DE ENTRADA MÀXIMA	1080 VDC
Nº ENTRADES INDEPENDENTS MPP	2
RENDIMENT	98,97%
DIMENSIONS	525mm X 470 X 262 mm (25 KG)

2.5.4. MONITORITZACIÓ

S'instal·larà un sistema de supervisió i monitorització de la producció fotovoltaica a temps real, capaç de monitoritzar tots els fluxos energètics tant a nivell de producció i injecció com en l'energia que es consumeix de la companyia. La tecnologia proposada tipus HUAWAY o equivalent, disposa d'un concentrador SMART LOGGER on es rep tota la informació de cada un dels inversors a temps real. Aquesta informació es bolcada al núvol per tal d'esser analitzada.

D'altre banda, està prevista la interconnexió de l'equip de monitorització amb el software SCADA de l'EDAR d'Aigües de Reus, per tal de monitoritzar els consums dels diferents equips. El projecte preveu tant l'exportació d'aquesta informació com la integració de totes les dades a l'SCADA de forma intuïtiva i gràfica.



Figura 15: Software de monitorització de la planta fotovoltaica

2.5.5. POSADA A TERRA

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció contínua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el R.E.B.T.

La posada a terra de les instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxes de baixa tensió es farà sempre de manera que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora, assegurant que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució. La instal·lació haurà de disposar d'una separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i les instal·lacions fotovoltaiques, bé sigui per mitjà d'un transformador d'aïllament o qualsevol altre mitjà que compleixi les mateixes funcions.

2.5.6. PROTECCIONS ELÈCTRIQUES

El sistema de proteccions haurà de complir les exigències previstes en la reglamentació vigent. La instal·lació inclourà:

- Interruptor general manual, que serà de tipus magneto-tèrmic i amb intensitat de corrent continu superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor serà accessible a l'empresa distribuïdora en tot moment a fi de poder realitzar la desconexió manual.
- Interruptor diferencial, amb la finalitat de protegir a les persones en el cas de derivació d'algun element de la part contínua de la instal·lació.
- Interruptor automàtic de la interconnexió, per a la desconexió-connexió automàtica de la instal·lació fotovoltaica en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa, al costat d'un relé d'enclavament.

- S'instal·laran proteccions contra sobretensions transitòries a les línies de corrent continua provinents dels mòduls fotovoltaics.

2.5.7. CABLEJATS I CANALITZACIONS

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord amb la normativa vigent. Els conductors seran de coure i tindran la longitud necessària per a no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'esdevenir un obstacle pel trànsit normal de persones.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per al seu ús en intempèrie, a l'aire o enterrat, d'acord amb el R.E.B.T. Les caigudes de tensió màximes entre inversor i punt de connexió seran inferiors al 1,5%.

S'instal·larà nova canal aïllant a la zona dels inversors i caixes de proteccions, per tal de facilitar l'entrada i sortida de cablejats. Els cablejats soterrats aniran col·locats dins de tub.

2.6. INSTAL·LACIÓ DE DISTRIBUCIÓ

Per a la formació de les sèries de mòduls s'utilitza conductor de doble aïllament de 6 mm² de secció tipus *multicontact*. Aquests conductors surten directament de la caixa de connexions de cada mòdul, de forma que unint-los entre ells es formen les sèries.

Les proteccions aniran als quadres de contínua. Aquests quadres contenen els fusibles de calibre adequat per a cada sèrie encarregats de protegir tèrmicament el conductor i permetre la desconexió manual de la sèrie. El quadre de proteccions de contínua s'ubica just abans de l'inversor.

Tots els conductors utilitzats per a les connexions entre mòduls, i d'aquests fins als inversors, són de doble aïllament, de 1.000V. De cada inversor en surt la línia trifàsica d'evacuació corresponent que anirà connectada al quadre general d'alterna a l'entrada del quadre general intern. En aquest quadre existirà una protecció individual mitjançant magnetotèrmic tetrapolar i diferencial. El quadres d'alterna incorporen descarregadors de sobretensió per a les fases i el neutre. Les línies d'alterna aniran soterrades fins al quadre general de proteccions, previ pas per un interruptor magnetotèrmic.

Del quadre general de proteccions l'energia es distribuirà interiorment per dins de la instal·lació amb la infraestructura actual. Tots els conductors de la instal·lació queden degudament senyalitzats. A totes les caixes de connexions s'hi identifiquen clarament cadascuna de les fases i el neutre. Per a les fases s'utilitzen conductors de color negre, marró i gris. Per al neutre s'utilitza conductor de color blau, seguint el reglament electrotècnic de baixa tensió. Per a les postes a terra s'utilitza conductor bicolor, verd i groc.

Tot el sistema de cablejat i tubs, a més d'estar degudament identificat, queda protegit contra possibles danys mecànics, radiació solar, aigua, humitat, etc... en el seu recorregut de baixada per la columna de cada seguidor. Es prenen les mesures

necessàries per a assegurar aquesta protecció. Un cop surt dels quadre d'alterna distribuïts pel camp, passen a circular enterrats fins al quadre general de proteccions.

2.7. PUNT DE CONNEXIÓ

S'instal·larà un armari amb interruptor general de 4P, 1000A a la caseta de CCM de l'EDAR on arribaran totes les línies elèctriques provinents dels inversors. En aquest punt s'instal·larà una línia AFUMEX que connectarà a l'embarrat general.

Temporalment s'instal·larà un sistema anti-vertit per funcionar amb la modalitat d'autoconsum sense excedents (tal i com s'indica en l'apartat 2.3)

2.8. PARÀMETRES ENERGÈTICS

A continuació es mostra el resum anual del consum energètic de l'EDAR de Reus, per tal de conèixer el percentatge d'energia que es podrà cobrir amb la instal·lació fotovoltaica plantejada.

A l'Annex 5. *Taula de produccions*, es detallen els consums anuals de l'EDAR i les previsions de producció. El resum del resultat és el següent:

Taula 20. Percentatge de cobertura mensual amb energia fotovoltaica

MES	Consum [kWh]	Producció [kWh]	Percentatge cobertura [%]
TOTAL 2019	3.331.217	1.013.749	30,4
TOTAL 2020	3.073.815	1.013.749	33,0

3. PROVES

Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors i comptador) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament, de les quals s'alçarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.

Les proves de realitzar per l'instal·lador seran, com a mínim, les següents:

- Funcionament i posada en marxa del sistema.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
- Determinació de la potència instal·lada.

4. PLA DE TREBALLS I TERMINIS D'EXECUCIÓ

El pla de treballs plantejat per l'execució de les obres descrites té una duració total de 4 mesos. A l'Annex 7. *Pla d'Obra* es presenta una descripció detallada de la subdivisió de tasques considerada, les duracions assignades a cadascuna d'aquestes tasques i els condicionants que afecten al seu desenvolupament a nivell de precedències i marges requerits.

En qualsevol cas, el termini definitiu s'establirà segons conveniència de l'empresa adjudicatària i vist i plau de l'enginyer director, sempre que es compleixin els terminis previstos pel promotor.

5. TERMINI DE GARANTIA

El termini de garantia serà d'un any a partir de la recepció provisional de l'obra. Aquest període es considera suficient per poder observar el comportament de les obres i poder corregir qualsevol defecte que s'hi pugui detectar.

6. LEGISLACIÓ VIGENT

La contractació administrativa de les obres s'haurà de fer d'acord amb la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014.

7. REVISIÓ DE PREUS

Donat que el pla d'execució de les obres és de 16 setmanes, no es preveu cap revisió de preus.

8. EXPROPIACIONS

El projecte no contempla expropiacions ja que tot l'àmbit de l'obra discorre per terrenys de titularitat privada.

9. SERVEIS AFECTATS

Per la naturalesa dels treballs, es previsible la interferència de l'obra amb altres serveis afectats. En l'Annex 10 es troba recollides la informació facilitada per les diferents companyies subministradores de serveis.

10. SEGURETAT I SALUT

En compliment del 1627/1997, de 24 d'octubre, per la qual cosa s'implanta l'obligatorietat de la inclusió d'un Estudi de Seguretat i Salut en els projectes d'edificació i obra pública, s'ha redactat l'annex 8. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut que recull les mesures preventives adequades als riscos que suposen la realització de les obres projectades.

11. RESUM DEL PRESSUPOST

La valoració de les obres s'ha efectuat tenint en compte els costos actuals de ma d'obra, dels materials i de la maquinària, per poder formar els preus de les diverses unitats d'obra. La justificació de les diferents partides es presenta al Document nº 4.

Pressupost. Els preus unitaris esmentats inclouen la part proporcional de les despeses d'assaigs corresponents.

Aplicant aquests preus als amidaments realitzats a partir dels plànols del projecte, s'ha elaborat la valoració de les obres, inclosa en l'esmentat Document nº4 del present projecte constructiu. D'aquesta valoració se'n extreu el següent resum:

Taula 21: Resum pressupost

Pressupost d'execució de material PEM	475.503,02 €
13% despeses generals	61.815,39 €
6% benefici industrial	28.530,18 €
Pressupost d'execució per contracte PEC sense IVA	565.848,59 €
Pressupost d'execució per contracte PEC amb IVA	684.676,79 €

12. DOCUMENTS QUE CONTÉ EL PROJECTE

Els documents que formen part d'aquest projecte són:

- DOCUMENT Nº1: MEMÒRIA I ANNEXOS
 - Memòria descriptiva
 - Annex-1: Característiques principals
 - Annex-2: Reportatge fotogràfic
 - Annex-3: Càlculs estructurals
 - Annex-4: Càlculs elèctrics
 - Annex-5: Taula de produccions
 - Annex-6: Informes de simulació
 - Annex-7: Pla d'obra
 - Annex-8: EBSS
 - Annex-9: Gestió de residus
 - Annex-10: Serveis afectats
- DOCUMENT Nº2: PLÀNOLS
- DOCUMENT Nº3: PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
- DOCUMENT Nº4: PRESSUPOST

13. CONCLUSIÓ

En base al contingut d'aquesta memòria i amb la resta de documents que constitueixen aquest projecte, es considera que les obres estan suficientment definides per poder-les executar correctament i es sotmet la seva aprovació als òrgans de l'administració.

Reus, maig de 2021,

Els enginyers autors del projecte,



Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins, Canals i Ports



Francesc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial

ANNEX N°01: CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE

En el present annex es resumeixen les principals característiques de la instal·lació solar fotovoltaica plantejada en el present projecte, pel què respecta a dades de disseny, elements projectats i informació de la pròpia instal·lació:

Taula 1. Característiques principals del projecte.

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS	Camp fotovoltaic			Inversors			Producció		Àrea	
	Nº mòduls	Pot (Wp)	Pt (kWp)	nº inversors	P (kW)	Pn (kW)	MWh/any	kWh/kWp/any	Mòduls (m2)	Utilitzada (m2)
ZONA DESCAMPAT	1.152	445	512,6	4	100	400	825,4	1.610	2.499	4.187
COBERTA MAGATZEM DESCAMPAT	40	445	17,8	1	17	17	27,8	1.562	87	113
COBERTA FILTRES PREMSA	120	445	53,4	1	60	60	72,8	1.363	262	511
COBERTA EDIFICI MANTENIMENT	28	445	12,5	1	10	10	20,2	1.623	61	81
COBERTA EDIFICI TALLER	32	445	14,2	1	12	12	23,8	1.668	69	147
COBERTA EDIFICI BUFANTS	40	445	17,8	1	17	17	24,5	1.377	87	90
COBERTA EDIFICI CONTROL	28	445	12,5	1	10	10	19,3	1.547	61	113
TOTAL	1.440	/	640,8	10	226	526	1.013,8	/	3.126	5.242

ANNEX N°02: REPORTATGE FOTOGRAFIC

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ - 3 -
2. RECULL FOTOGRÀFIC - 3 -

1. INTRODUCCIÓ

En el present annex es realitza un recull fotogràfic il·lustratiu dels elements més rellevants del projecte.

2. RECALL FOTOGRÀFIC



Figura 1. Accés i entrada a l'EDAR de Reus.



Figura 2. Edifici manteniment



Figura 3. Edifici taller



Figura 4. Coberta de l'edifici bufants



Figura 5. Edifici filtres premsa



Figura 6. Vista aèria del descampat

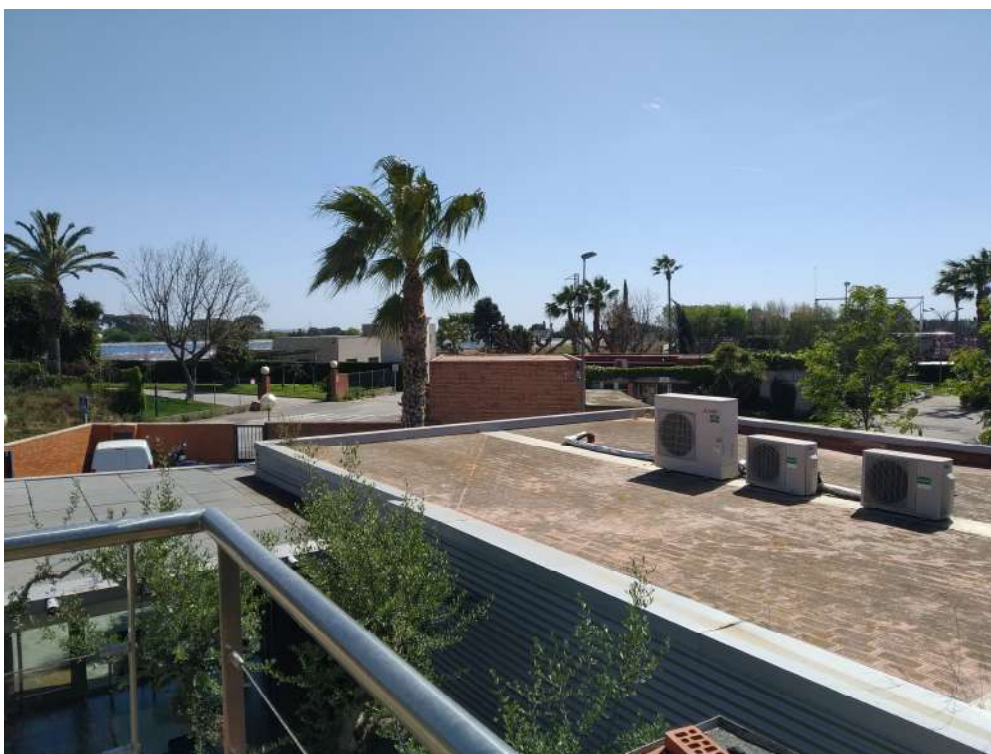


Figura 7. Coberta de l'edifici de control



Figura 8. Magatzem del descampat



Figura 9. Interior del magatzem del descampat, amb la teulada de fibrociment a substituir



Figura 10. Magatzem descampat



Figura 11. Tram de pati exterior a la zona edifici filtres premsa, on passarà la nova canalització



Figura 12. Vista exterior del recinte del CCM on hi haurà el punt de connexió



Figura 13. Vista interior del recinte CCM

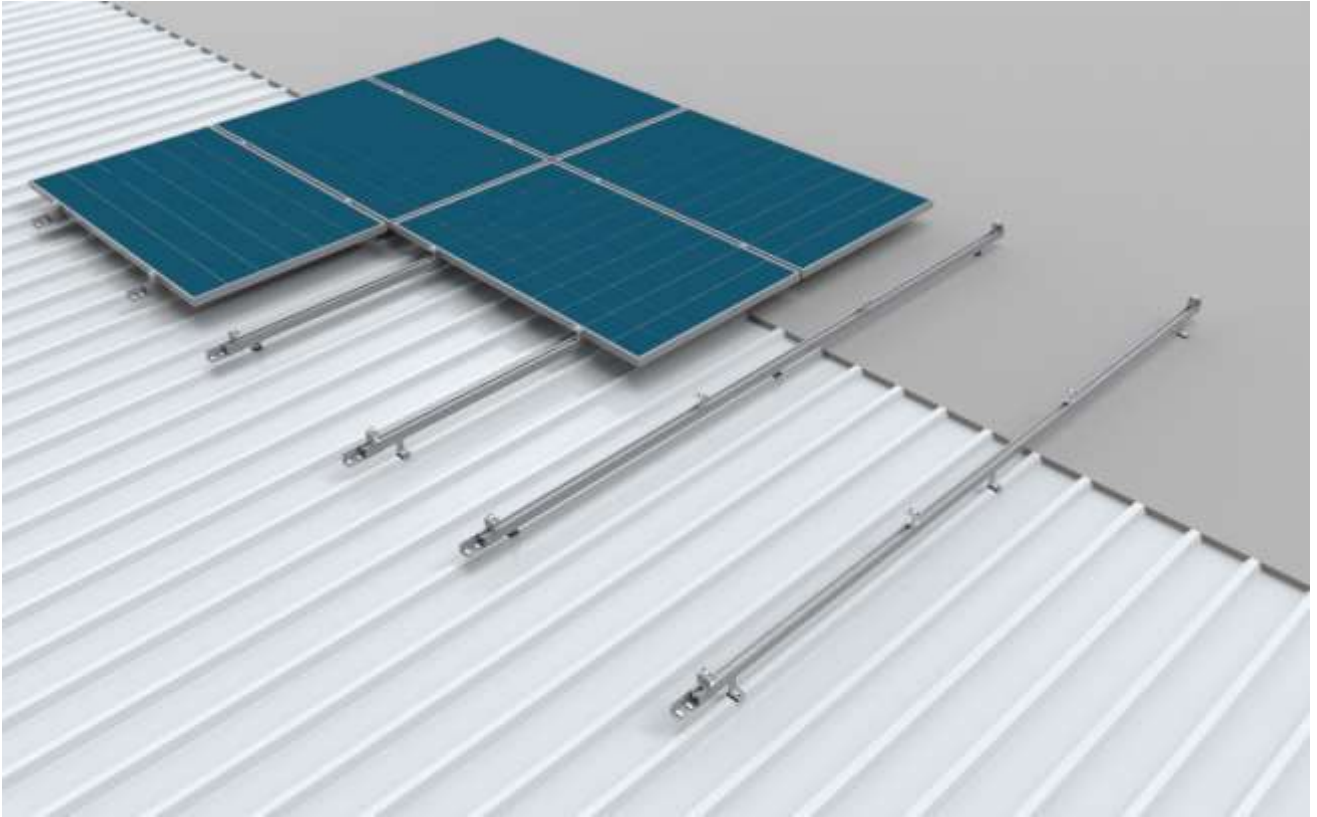
ANNEX N°03. CÀLCULS ESTRUCTURALS

1. INTRODUCCIÓ

El present annex mostra els càlculs estructurals associats a la instal·lació fotovoltaica plantejada a l'EDAR de Reus. A continuació s'adjunta la justificació i els càlculs estructurals dels diferents suports que s'utilitzaran a les zones projectades, per tal de garantir un funcionament adequat de la instal·lació.

Els diferents suports utilitzats al present projecte, dels quals s'ha efectuat l'anàlisi estructural, són els següents:

- Sistema coplanar bàsic
- Sistema coplanar ECO
- Sistema inclinat bàsic



SISTEMA COPLANAR BÁSICO

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

CTE

ESPAÑA

ZONA C: 29 m/s IV 6 m

0°

PANEL 60c

Zona 2 nieve (400 m.s.n.m)

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

2. MEMORIA DE CÁLCULO

2.1 Materiales utilizados

2.2 Bases de cálculo

3. CÁLCULOS

3.1 Comprobación de resistencia del perfil ranurado

3.2 Comprobación de las piezas de fijación ZETA y OMEGA

3.3 Comprobación de reacciones sobre cubierta

3.4 Comprobación de anclaje de 10 cm

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente documento desarrolla los cálculos justificativos de una estructura metálica diseñada por la empresa SUPORTS Desarrollo y Soluciones S.L. para ser soporte de módulos fotovoltaicos en instalación sobre cubierta.

Se trata de un sistema estructural fotovoltaico coplanar 0° a una altura en vertical.

La instalación consta de paneles solares FV 60 c 1686x1016x40 mm 18 Kg, formando filas o conjuntos de paneles según implantación de proyecto y dispuestos en posición vertical o portrait a una altura.

Se comprobará en el presente documento por un lado la barra de perfil ranurado soporte de paneles y las piezas de fijación de paneles y por otro lado las reacciones de presión y succión sobre cubierta y los anclajes necesarios según casos particulares de cubierta.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación para la realización de los cálculos estructurales objeto de esta memoria se detalla a continuación:

- ▶ RD 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, aplicándose las exigencias básicas desarrolladas en los documentos básicos siguientes:
 - DB SU Seguridad de utilización.
 - DB HE Ahorro de energía.
 - DB SE Seguridad Estructural:
 - DB SE-AE Acciones en la Edificación.
 - DB SE-C Cimientos.
 - DB SE-A Acero.
- ▶ NSCE Norma de construcción sismo resistente.
- ▶ EHE Instrucción de Hormigón Estructural.
- ▶ EAE Instrucción de Acero Estructural.
- ▶ Eurocódigo 9: Proyecto de estructuras de Aluminio.

2.MEMORIA DE CÁLCULO

2.1 Materiales utilizados

El aluminio utilizado será de la aleación 6063-T6 o de características superiores, debido a su facilidad de extrusión, unas características mecánicas adecuadas y un excelente comportamiento natural en ambiente rural e industrial.

La composición química del aluminio viene caracterizada por los siguientes valores en %:

Si 0.2-0.6, Fe 0.35, Cu 0.1, Mn 0.1, Mg 0.45-0.9, Cr 0.10, Zn 0.10, Ti 0.1 Otros 0.15 y Aluminio el resto.

Las propiedades físicas y mecánicas más destacables son las siguientes:

- Carga de rotura R_m 215 N/mm²
- Límite elástico 170 N/mm²
- Densidad 2,70 kg/dm³
- Coeficiente de dilatación por °C (20°-100°) $23,5 \times 10^{-6}$
- Conductividad térmica 201 W/Mk y 0,48 cal/cm.s. °C
- Resistividad $3,3 \mu \Omega \times \text{cm}^2/\text{cm}$
- Módulo elástico 68.600 N/mm²

La tornillería será de acero inoxidable. Resiste la corrosión (herrumbre) en muchos ambientes, especialmente en la atmósfera. El cromo es el principal elemento de la aleación, en una concentración mínima del 11%. La resistencia a la corrosión mejora con adiciones de níquel y molibdeno.

Los aceros inoxidables se clasifican en función de la microestructura constituyente: martensítica, ferrítica o austenítica. La amplia gama de propiedades mecánicas combinadas con la excelente resistencia a la corrosión hacen que este tipo de acero sea muy versátil.

Por el tipo de aplicación para la que se va a utilizar, Suports utilizará acero inoxidable austenítico de tipo A2-70.

A continuación se adjunta una tabla con las características químicas, mecánicas y físicas del material utilizado.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Tipo	DIN ISO 3506	C %	Si %	Mn %	Cr %	Mo %	Ni %	Otros %
Austenítico	(A2) 1.4301	0,1	1,0	2,0	15+20	--	8,0+19	--
Austenítico	(A4) 1.4401	0,08	1,0	2,0	16+18,5	2,0+3,0	10+15	--
Ferrítico	(F1) 1.4016	0,12	1,0	1,0	15+18	--	1,0	--
Martensítico	(C1) 1.4006	0,09+0,15	1,0	1,0	11,5+14	--	1,0	--

Otros tipos de acero sobre demanda

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tipo	DIN ISO 3506	Clase de Resistencia	Rm mín N/mm ²	Rp (0.2) mín N/mm ²	AL mín
Austenítico	(A2) 1.4301	50	500	210	0,6 d
Austenítico	(A4) 1.4401	70	700	450	0,4 d
		80	800	600	0,3 d
Ferrítico	(F1) 1.4016	45	450	250	0,2 d
		60	600	410	
Martensítico	(C1) 1.4006	50	500	250	0,2 d
		70	700	410	0,2 d

Rm = Carga de Rotura Rp = Limite elástico AL = Alargamiento mínimo

VALORES CALCULADOS DE PAR DE APRIETE, CARGA DE ROTURA Y LÍMITE ELÁSTICO

	Clase de resistencia	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
Par de Apriete Recomendado (Nm)	80	1,2	2,7	5,4	9,3	22	44	76	121	187	364
	70	0,9	2	4,1	7	17	33	57	91	140	273
Carga de Trabajo (KN)	80	2	3,4	5,5	7,8	14,3	22,6	32,8	44,8	61,2	95,5
	70	1,5	2,6	4,2	5,9	10,7	17	24,7	33,7	46,9	71,7
Carga de Rotura (KN)	80	4	7	11,3	16,1	29,2	46,6	67,4	92	125,6	196
	70	3,5	6,1	9,9	14	25,6	40,6	59	80,5	109,9	171,5
Limite Elástico (KN)	80	3	5,3	8,5	12	21,9	34,8	50,5	69	94,2	147
	70	2,2	3,9	6,4	9	16,4	26,1	37,9	51,8	70,6	110,4

PROPIEDADES FÍSICAS A 20° C

	AISI	Densidad		Resistividad	Coeficiente de expansión		Conductividad térmica		Calor específico		Dureza HB(30)
		Kg/dm ³	lb/in ³	10 ⁻⁶ Ωm	10 ⁻⁶ /°C	10 ⁻⁶ /°F	W/m°C	BTU/ft°F	J/Kg°C	BTU/lb°F	min
Austenítico	304	7,97	0,29	0,72	16,5	9,4	15	8,7	500	0,12	130
	316	7,97	0,29	0,75	16,0	9,2	13,5	7,8	500	0,12	130
Martensítico	410	7,73	0,28	0,60	11,0	6,1	26	14,5	460	0,11	140
Ferrítico	430	7,73	0,28	0,60	11,0	6,1	22	12,7	460	0,11	130

TOLERANCIAS Y CONDICIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO

Normas	Descripción
DIN / ISO 4759	Tolerancias para tornillos y tuercas con Ø rosca de 1,6 a 150 mm.
DIN / ISO 3269	Ensayo de recepción.
DIN / ISO 3506	Condiciones técnicas de suministro.
DIN / ISO 8992	Exigencias generales para tornillos y tuercas.
DIN 267	Tolerancias y clases de resistencia. Parte 2 y 3.

2.2 Bases de cálculo

ACCIONES PERMANENTES:

Peso propio paneles

ACCIONES VARIABLES:

Viento

Nieve

CTE				
	Ce	1,4 Tabla 3.3 GRADO IV (6 m)		
	ZONA	C		
Qb	C	0,52 kN/m ²		
		CTE. COEFICIENTE PARA MARQUESINAS A UN AGUA		
Cp	0°	0,2 Coef. presión		
		-0,5 Coef. succión		
	V1	-37,10 kg/m ²	SUCCIÓN	
	V2	14,84 kg/m ²	PRESIÓN	
PP	Peso panel	18		
	Superficie panel	1,71	1,686	1,016
	PP	10,51 kg/m ²	PESO PROPIO PANEL FV	
NIEVE	Altitud	342 m		
		0,60 kg/m ²	Tabla E.2	
		61,16 kg/m ²	NIEVE	

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición Ce



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, V_b

Tabla D.8 Marquesinas a un agua

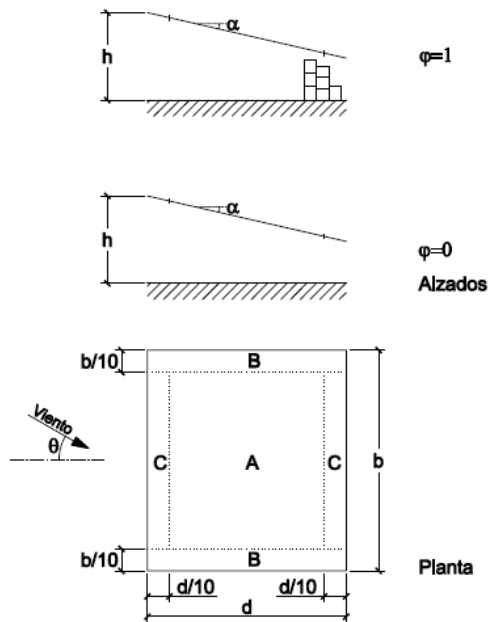


Tabla D.8 Marquesinas a un agua



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

VERIFICACIONES. HIPÓTESIS Y COMBINACIONES

Se ha llevado a cabo la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, utilizándose los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Combinación de acciones

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$).
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ , para la aplicación de los Documentos Básicos del CTE, se establecen en la tabla 4.1 para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , para la aplicación de los Documentos Básicos del CTE, se establecen en la tabla 4.2

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j < 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i < 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- Una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.

c) Una acción variable, en valor de cálculo frecuente ($\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.

d) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$).

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad (γ_G , γ_P , γ_Q), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C



3. CÁLCULOS

De acuerdo con lo descrito anteriormente la estructura se ha calculado empleando el programa CYPE 3D.

El programa considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales.

Las barras definidas son elementos lineales.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, el programa comprueba y dimensiona las barras de la estructura según criterios límite:

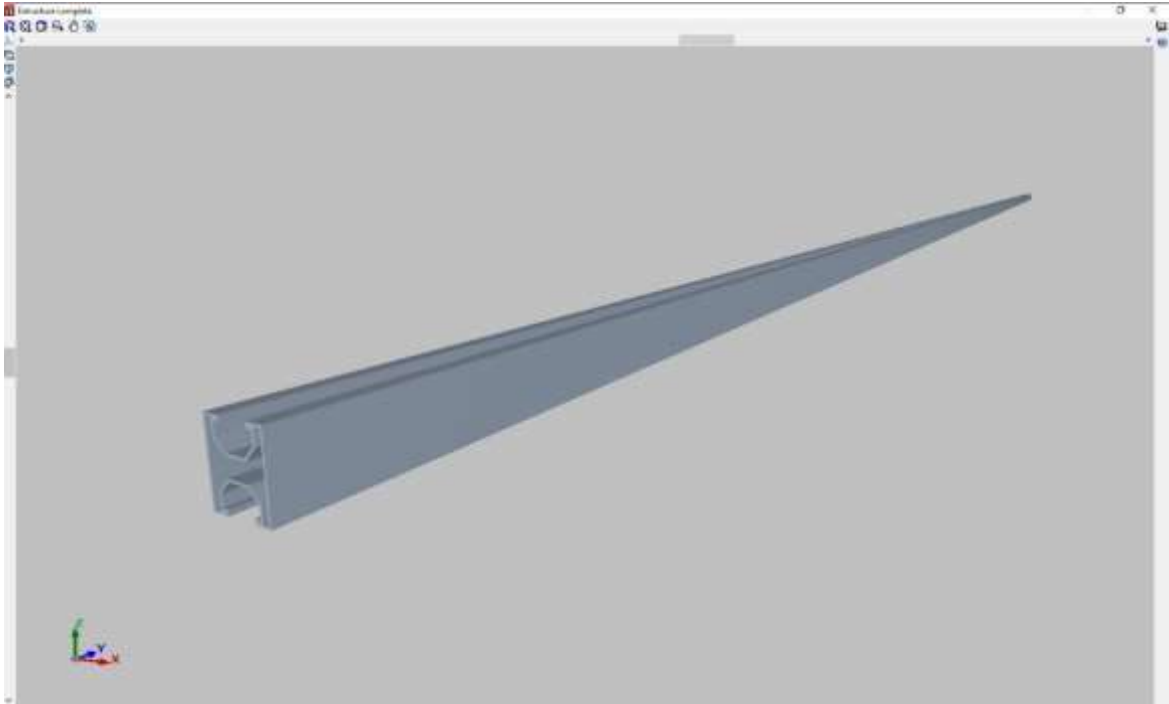
- . Tensión
- . Esbeltez
- . Flecha
- . Otras comprobaciones

Las hipótesis simples de carga consideradas son las siguientes:

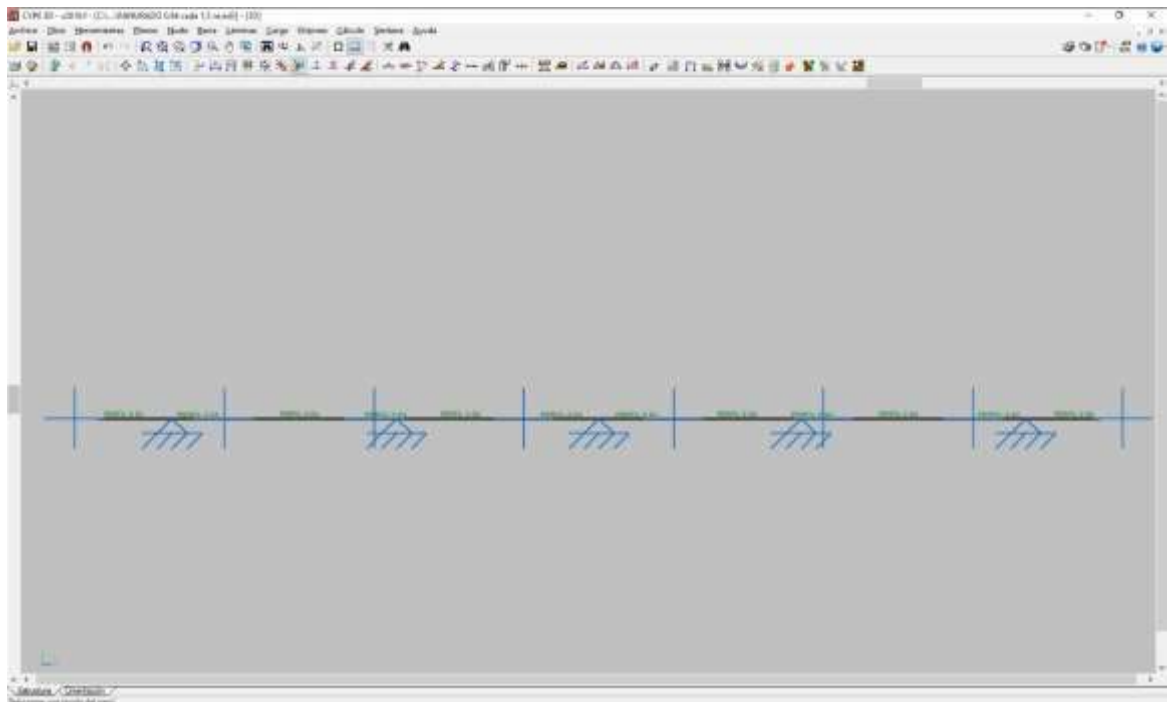
- Carga permanente (G) + PESO PROPIO (PP PANELES)
- Viento 1 SUCCIÓN (V1); 0 grados
- Viento 2 PRESIÓN (V2); 180 grados
- Sobrecarga de nieve (N)

3.1 Comprobación de resistencia del perfil ranurado

Comprobamos el perfil ranurado cuya disposición se detalla a continuación:



Perfil ranurado básico 0,84 Kg/m modelizado 3D



Perfil ranurado básico 0,84 Kg/m modelizado

Determinación de las cargas lineales aplicadas al perfil ranurado

RESUMEN:

PESO PROPIO DE PANELES: 10.51 Kg/m².

SOBRE CARGA DE NIEVE: 61.16 Kg/m².

CARGA DE PRESIÓN DE VIENTO SOBRE PANELES: 14.84 Kg/m².

CARGA DE SUCCIÓN DE VIENTO SOBRE PANELES: 37.10 Kg/m².

ÁMBITO DE CARGA TRASMITIDO A LOS PERFILES DE ALUMINIO (ÁREA DE PANELES QUE LE TRANSMITEN LA CARGA A UNA BARRA):

FILA TIPO DE PANELES CONSIDERADA: 5 PANELES x 1 FILA: 5.08 m x 1.686 m = 8.56 m²
(ÁMBITO DE CARGA DE 2 PERFILES DE ALUMINIO DE 5.25 m)

ÁMBITO DE CARGA DE 1 PERFIL DE ALUMINIO DE 5.25 m = 8.56/2 = 4.28 m²

PESO PROPIO DE PANELES:

(10.51 Kg/m² x 4.28 m²) = 44.98 Kg/5.25 m = 8.56 Kg/m = 0.009 Tn/m.

SOBRE CARGA DE NIEVE:

(61.16 Kg/m² x 4.28 m²) = 261.76 Kg/5.25 m = 49.85 Kg/m = 0.050 Tn/m.

CARGA DE PRESIÓN DE VIENTO SOBRE PANELES-PERFIL DE ALUMINIO:

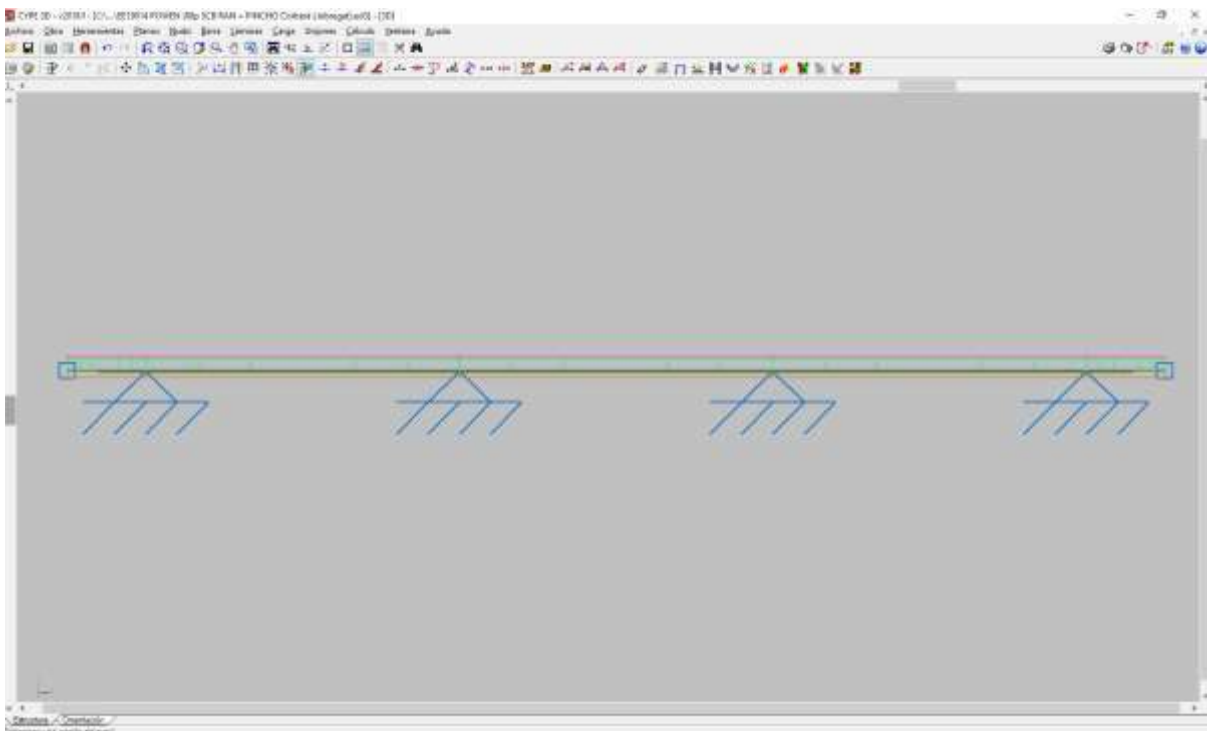
(14.84 Kg/m² x 4.28 m²) = 63.51 Kg/5.25 m = 12.09 Kg/m = 0.013 Tn/m.

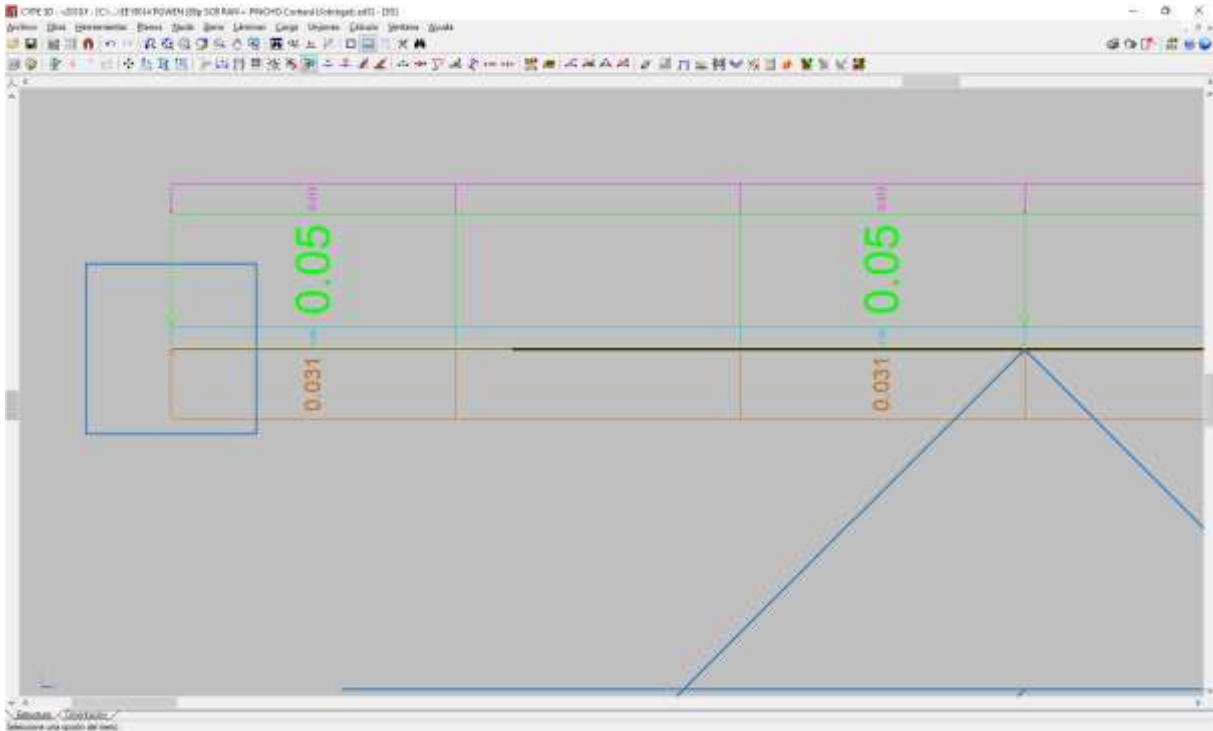
CARGA DE SUCCIÓN DE VIENTO SOBRE PANELES-PERFIL DE ALUMINIO:

(37.10 Kg/m² x 4.28 m²) = 158.78 Kg/5.25 m = 30.24 Kg/m = 0.031 Tn/m.

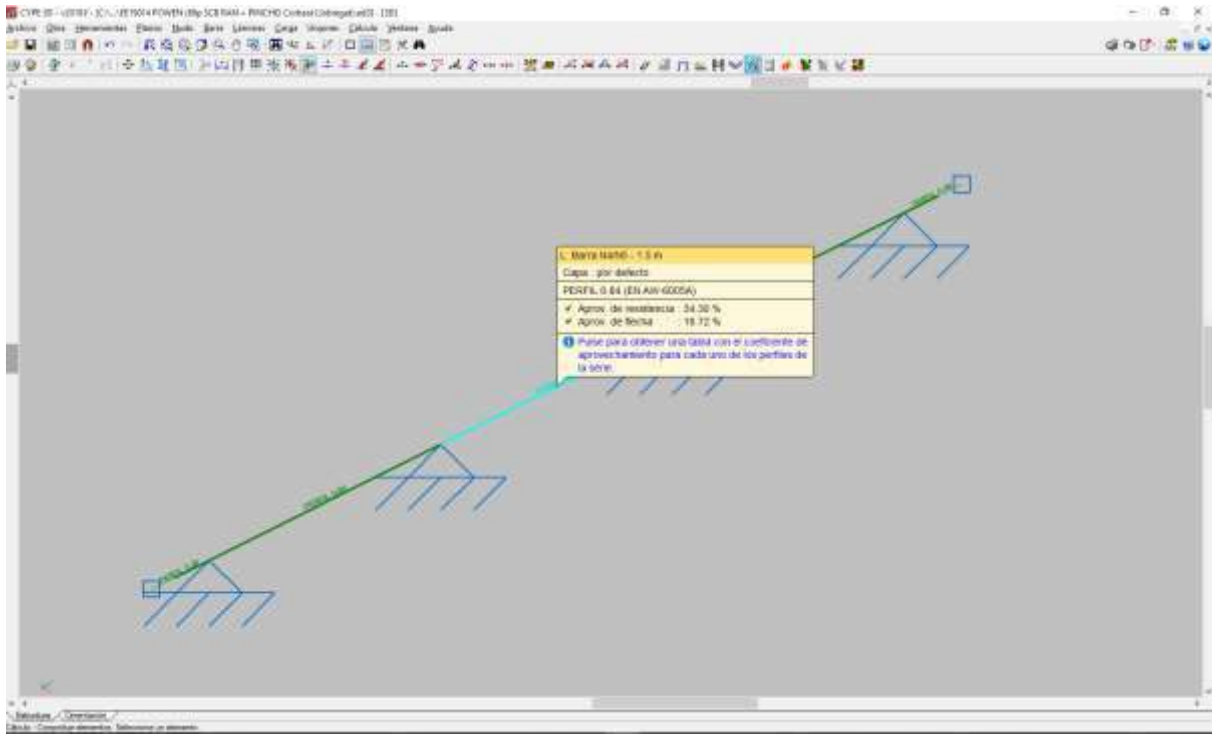
CARGAS REPARTIDAS APLICADAS SOBRE PERFIL DE ALUMINIO:

(separación entre puntos de anclaje 1.5 m)





COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA DE LA BARRA:



1.- ESTRUCTURA

1.1.- Geometría

1.1.1.- Barras

1.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación					
Aluminio extruido	EN AW-6005A	713557.6	0.300	275229.4	0.000023	2.700
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico						

1.1.1.2.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
	EN AW-6005A		PERFIL 0.84	5.250	5.250		0.002	0.002		4.35	4.35	

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Aluminio extruido						5.250			0.002			4.35

1.2.- Resultados

1.2.1.- Barras

1.2.1.1.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100\%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N3	10.98	0.375	0.000	-0.008	0.036	0.000	-0.007	0.002	GV	Cumple
N3/N4	33.29	1.500	0.000	-0.019	0.082	0.000	-0.020	0.005	GV	Cumple
N4/N5	33.29	0.000	0.000	0.017	-0.073	0.000	-0.020	0.005	GV	Cumple
N5/N6	33.29	0.000	0.000	0.019	-0.082	0.000	-0.020	0.005	GV	Cumple
N6/N2	10.98	0.000	0.000	0.008	-0.036	0.000	-0.007	0.002	GV	Cumple

1.2.1.2.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	1.125	1.71	1.125	6.90	1.125	1.45	1.125	8.99
	1.125	L(>1000)	1.125	L/761.2	1.125	L(>1000)	1.125	L/879.5

1.2.1.3.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 9 EN 1999-1-1: 2007)													Estado
	N _t	N _c	M _u	M _v	V _u	V _v	T	M _u V _v	M _v V _u	TV _u	TV _v	NM _u M _v	NM _u M _v V _u V _v T	
N1/N3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.375 m η = 8.1	x: 0.375 m η = 2.7	x: 0.375 m η = 0.9	x: 0.375 m η = 3.2	N.P. ⁽³⁾	x: 0.375 m η = 11.0	x: 0.375 m η = 2.7	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.375 m η = 10.1	x: 0.375 m η = 10.1	CUMPLE η = 11.0
N3/N4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.5 m η = 24.7	x: 1.5 m η = 8.1	x: 1.5 m η = 2.1	x: 1.5 m η = 7.3	N.P. ⁽³⁾	x: 1.5 m η = 33.3	x: 1.5 m η = 8.1	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.5 m η = 30.6	x: 1.5 m η = 30.6	CUMPLE η = 33.3
N4/N5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 24.7	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 6.5	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 33.3	x: 0 m η = 8.1	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 30.6	x: 0 m η = 30.6	CUMPLE η = 33.3
N5/N6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 24.7	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 7.3	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 33.3	x: 0 m η = 8.1	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 30.6	x: 0 m η = 30.6	CUMPLE η = 33.3
N6/N2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 3.2	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 11.0	x: 0 m η = 2.7	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 10.1	x: 0 m η = 10.1	CUMPLE η = 11.0

Notación:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_u: Resistencia a flexión en el eje U
M_v: Resistencia a flexión en el eje V
V_u: Resistencia a cortante en el eje U
V_v: Resistencia a cortante en el eje V
T: Resistencia a torsión
M_uV_v: Resistencia a flexión en el eje U y a cortante en el eje V combinados
M_vV_u: Resistencia a flexión en el eje V y a cortante en el eje U combinados
TV_u: Resistencia a torsión y cortante en el eje U combinados
TV_v: Resistencia a torsión y cortante en el eje V combinados
NM_uM_v: Resistencia a axil y flexión biaxial combinados
NM_uM_vV_uV_vT: Resistencia a torsión, cortante, axil y flexión biaxial combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁴⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3.2 Comprobación de las piezas de fijación ZETA y OMEGA

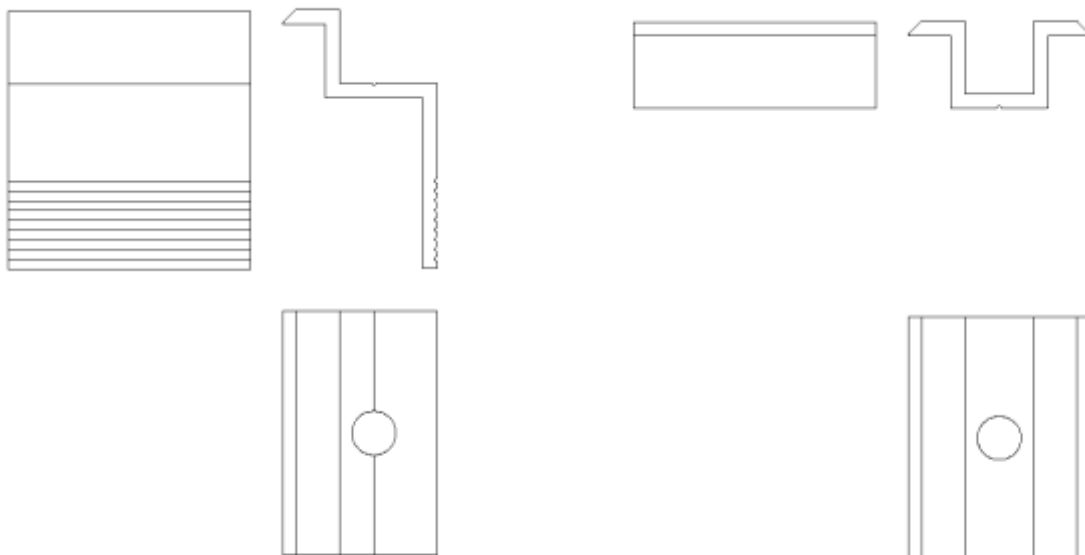
Introducción

Se presenta una justificación tipo genérica para el caso de cuatro fijaciones por panel, similar al caso del proyecto. En este caso tipo es panel 72c y en posición vertical a 30°, igualmente se puede extrapolar la justificación al caso de panel 60c en posición vertical y siendo conservadores. Aplicamos una succión sobre panel de -162 kg/ m² muy por encima de nuestro caso donde se da succión sobre los paneles de -37 kg/ m². Las fijaciones zeta y omega quedan comprobadas al ser igualmente cuatro unidades por panel.

Para la comprobación de las fijaciones de paneles (clamps) zeta y omega, consideraremos los esfuerzos de succión provocados por el viento.

Consideramos una carga de succión $V1 = - 162 \text{ Kg/m}^2$ en sentido hacia arriba, situación que pone en carga y tensión las fijaciones de paneles.

Los módulos genéricos que se disponen a una altura en posición vertical con inclinación de 30° respecto de la horizontal. Dichos módulos consisten en paneles de 1965x992x40 mm y 24 Kg de peso propio o similar.



Pieza de fijación ZETA

Pieza de fijación OMEGA

Piezas de fijación de paneles, geometría similar o equivalente

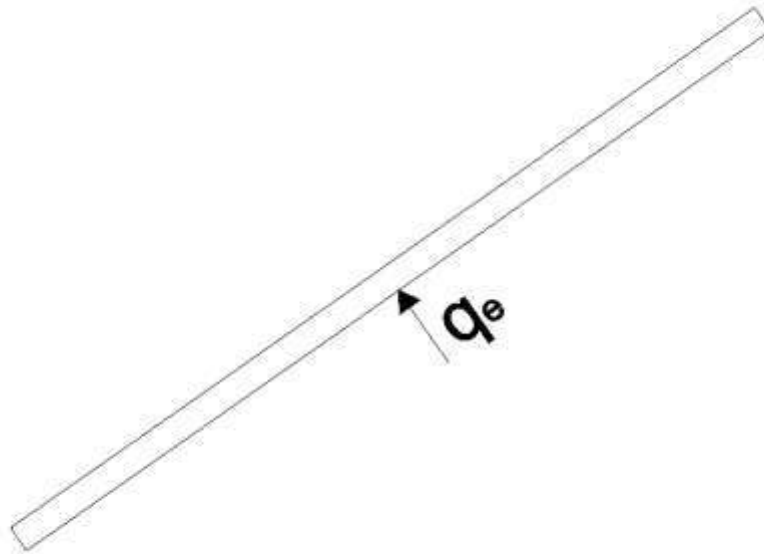
Hipótesis de carga y coeficientes

Los cálculos se realizan para la hipótesis de carga más desfavorable que solicita las piezas de fijación, que implica la combinación de la acción del viento a Barlovento con el peso propio, con la aplicación de unos coeficientes de mayoración.

Estos coeficientes son de 0,80 para peso propio (situación persistente favorable) y de 1,5 para la acción del viento.

Las combinaciones de carga son las siguientes: peso propio + viento

Determinación de la carga de viento



$$q_e = q_b \times C_e \times C_p \quad (3.3.2 \text{ Acción del viento, DB SE-AE}).$$

$$q_b = 0,52 \text{ kN/m}^2$$

$$C_e (IV,9) = 1,7 \text{ Tabla 3.3}$$

$$C_p = -1,8$$

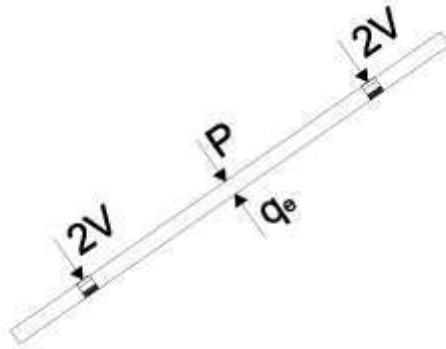
$$q_e = 0,52 \times 1,7 \times -1,8 = 1,59 \text{ KN/m}^2 = 159 \text{ N/m}^2 = 162 \text{ Kg/m}^2$$

$$S = 1,956 \times 0,992 = 1,94 \text{ m}^2 \text{ (Superficie de la placa).}$$

$$Q_e = q_e \times S = 162 \text{ Kg/m}^2 \times 1,94 \text{ m}^2 = \mathbf{315 \text{ Kg}}$$

Justificación de la pieza de fijación ZETA.

Situación de cargas:



$$\sum F = 0 \quad Q_e - 4V - P = 0$$

$$Q_e \times (1,5 \text{ desfavorable}) = 4V + P \times (0,80 \text{ favorable})$$

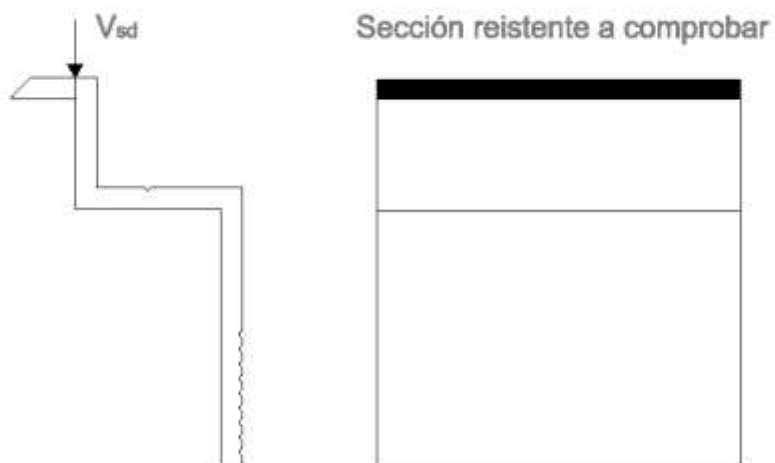
$$315 \times 1,5 = 4V + 24 \times 0,80$$

$$473 = 4V + 19$$

$$(473 - 19) / 4 = \mathbf{V = 114 \text{ Kg}}$$

- Comprobación frente a Estados Límite Últimos.

$$\mathbf{V = 114 \text{ Kg}} \quad \mathbf{V_{sd} = 114 \text{ Kg} \times 9,8 = 1117 \text{ N}}$$



Condición: $V_{sd} \leq V_{pl,Rd} = (A_v \times f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$; $A_v = 1,04 \times h \times t_w$

h = altura (mm)

t_w = espesor (mm)

$f_y = 170 \text{ N/mm}^2$ Límite elástico del Aluminio utilizado

$\gamma_{M0} = 1,1$

$A_v = 1,04 \times 3 \times 100 = 312 \text{ mm}^2$

$V_{pl,Rd} = (312 \times (170/\sqrt{3})) / 1,1 = 30.622,6 / 1,1 = 27.838,7 \text{ N} \geq 1117 = V_{sd}$ CUMPLE

- Comprobación de la resistencia del tornillo.

Condición: $1117 \text{ N} = F_{t,sd} \leq F_{p,cd} = 0,7 \times f_{ub} \times A_s$

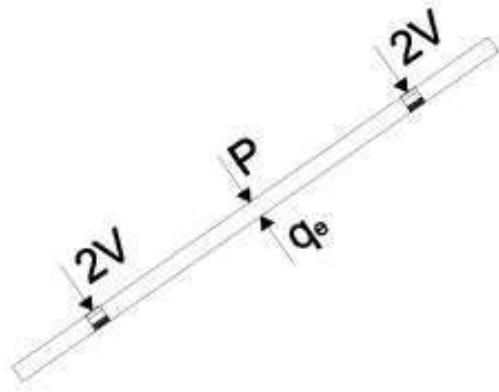
Características del tornillo:

- M8 5.6 (Calidad del acero)
- $f_{ub} = 700 \text{ N/mm}^2$ (Resistencia a tracción)
- $A_s = 37 \text{ mm}^2$ (Área resistente)

$F_{p,cd} = 0,7 \times f_{ub} \times A_s = 0,7 \times 700 \times 37 = 18.130,00 \text{ N} \geq 1117 \text{ N} = F_{t,sd}$ CUMPLE

Justificación de la pieza de fijación OMEGA.

- Situación de cargas:



$$\sum F = 0 \quad Q_e - 4V - P = 0$$

$$Q_e \times (1,5 \text{ desfavorable}) = 4V + P \times (0,80 \text{ favorable})$$

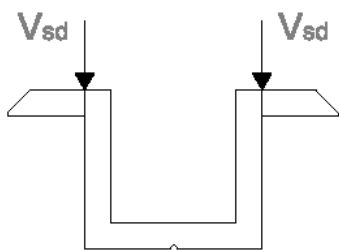
$$315 \times 1,5 = 4V + 24 \times 0,80$$

$$473 = 4V + 19$$

$$(473 - 19) / 4 = V = 114 \text{ Kg}$$

- Comprobación frente a Estados Límite Últimos.

$$V = 114 \text{ Kg} \quad V_{sd} = 114 \text{ Kg} \times 9,8 = 1117 \text{ N}$$



Sección resistente a comprobar



Condición: $V_{sd} \leq V_{pl,Rd} = (A_v \times f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$; $A_v = 1,04 \times h \times t_w$

h = altura (mm)

t_w = espesor (mm).

$f_y = 170 \text{ N/mm}^2$ Límite elástico del Aluminio utilizado

$\gamma_{M0} = 1,1$

$A_v = 1,04 \times 3 \times 100 = 312 \text{ mm}^2$

$V_{pl,Rd} = (312 \times (170/\sqrt{3})) / 1,1 = 30.622,6 / 1,1 = 27.838,7 \text{ N} \geq 1117 = V_{sd}$ CUMPLE

- Comprobación de la resistencia del tornillo.

Condición: $1117 \text{ N} = F_{t,sd} \leq F_{p,cd} = 0,7 \times f_{ub} \times A_s$

Características del tornillo:

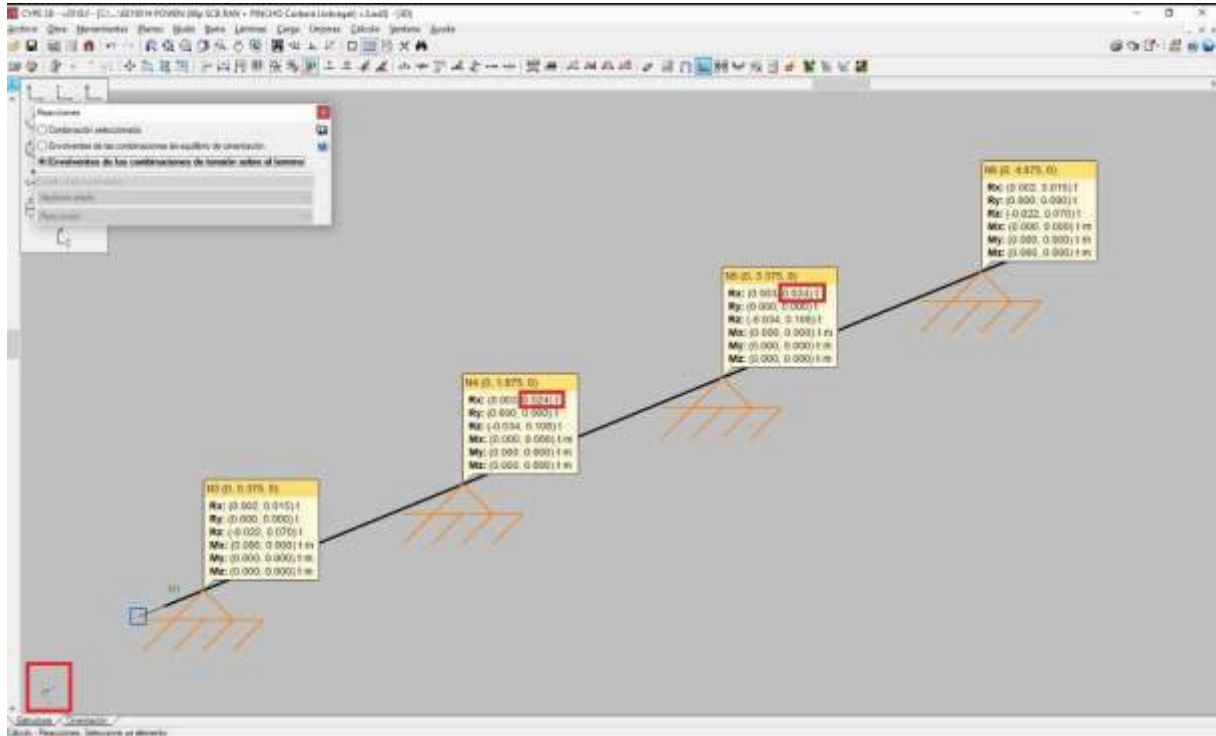
- M8 5.6 (Calidad del acero)
- $f_{ub} = 700 \text{ N/mm}^2$ (Resistencia a tracción)
- $A_s = 37 \text{ mm}^2$ (Área resistente)

$F_{p,cd} = 0,7 \times f_{ub} \times A_s = 0,7 \times 700 \times 37 = 18.130,00 \text{ N} \geq 1117 \text{ N} = F_{t,sd}$ CUMPLE

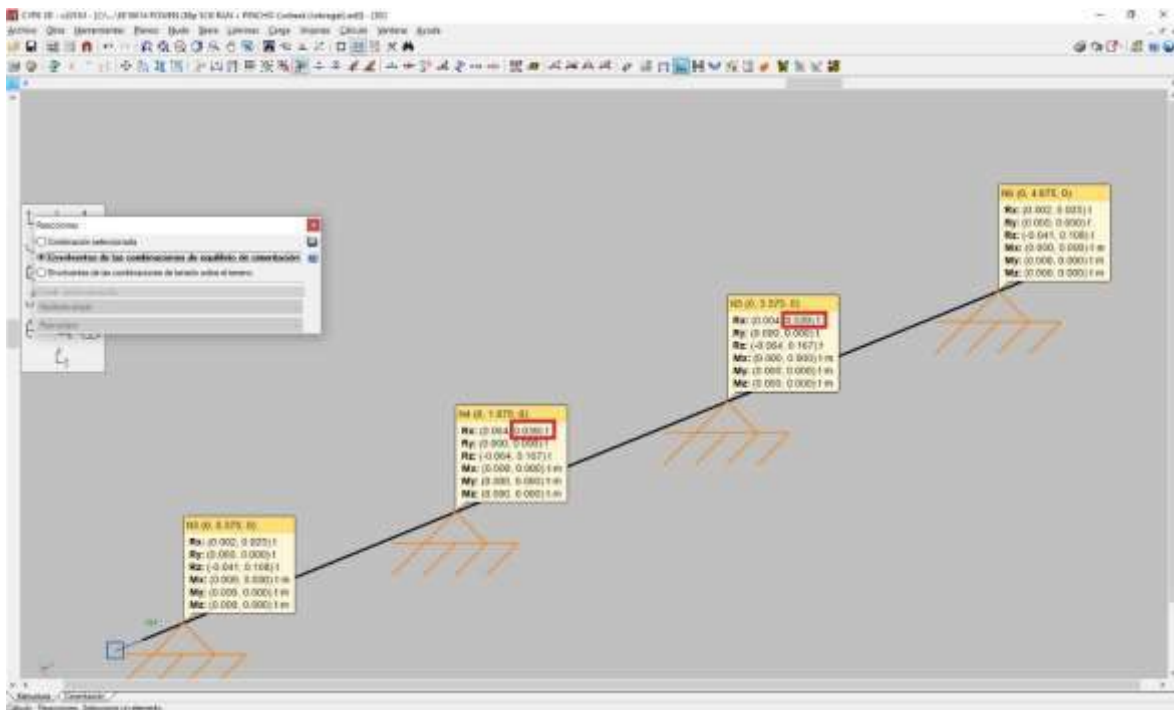
Por lo tanto, podemos concluir que las piezas de fijación de paneles (clamps) zeta y omega cumplen para los cálculos y comprobaciones realizadas.

3.3 Comprobación de reacciones sobre cubierta

VALORES DE REACCIONES SOBRE CUBIERTA (sin mayorar) APLICANDO NIEVE:



VALORES DE REACCIONES SOBRE ANCLAJES (mayorados) APLICANDO NIEVE:





RESUMEN DE RESULTADO DE REACCIONES SOBRE CUBIERTA APLICANDO NIEVE:

Las reacciones sobre cubierta y cargas repartidas son:

SUCCIÓN:

$22 + 34 + 34 + 22 = 112 \text{ Kg} / 4.28 \text{ m}^2 = 26.17 \text{ Kg/m}^2$ de SUCCIÓN sobre cubierta.

PRESIÓN:

$70 + 108 + 108 + 70 = 356 \text{ Kg} / 4.28 \text{ m}^2 = 83.17 \text{ Kg/m}^2$ de PRESIÓN MÁXIMA sobre cubierta.

RESUMEN DE RESISTENCIA REQUERIDA PARA LOS ANCLAJES APLICANDO NIEVE:

SUCCIÓN:

64 Kg de SUCCIÓN sobre cubierta, VALOR NECESARIO RESISTENTE A EXTRACCIÓN PARA EL ANCLAJE, Y CARGA PUNTUAL QUE SE PRODUCE EN CUBIERTA.

PRESIÓN:

167 Kg de PRESIÓN sobre cubierta, VALOR DE LA CARGA PUNTUAL QUE PRODUCE SOBRE CUBIERTA.

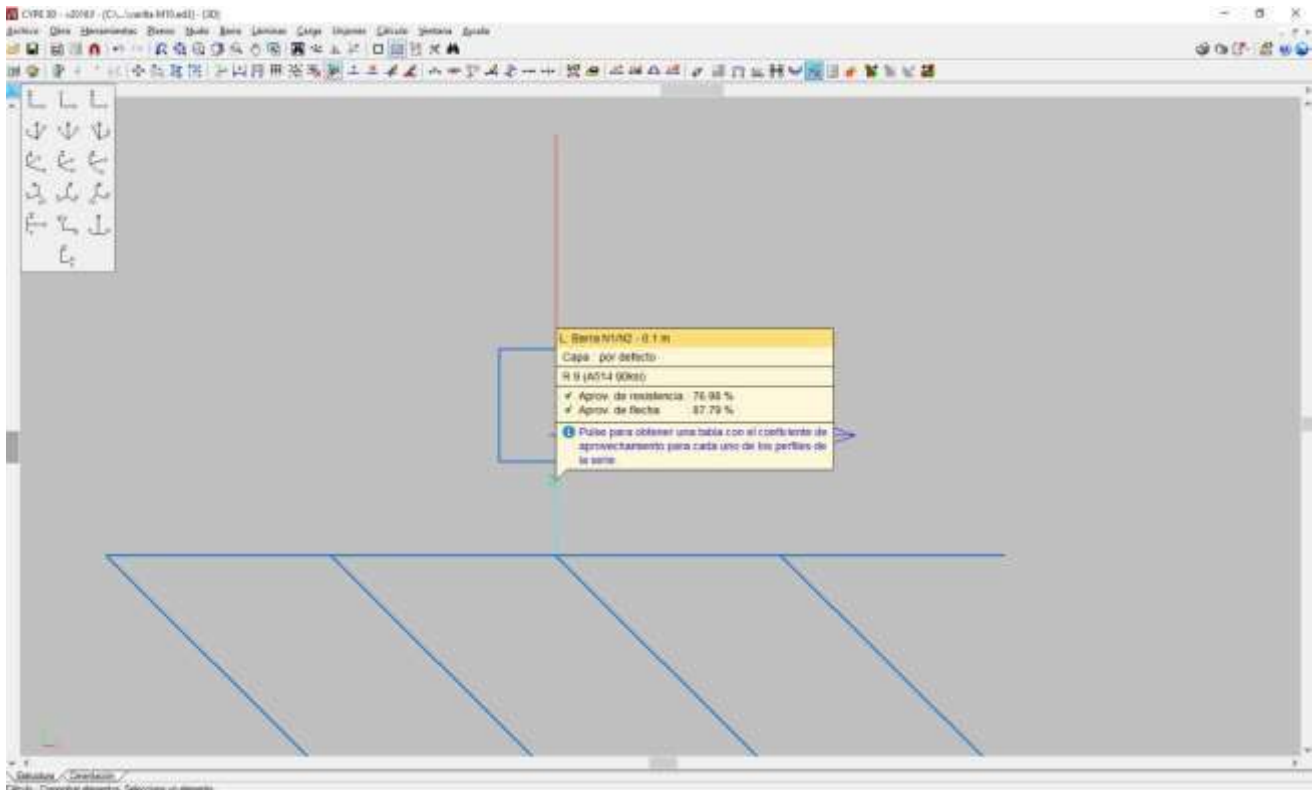
CORTANTE:

39 Kg de CORTANTE sobre cubierta, VALOR NECESARIO RESISTENTE A CORTANTE PARA EL ANCLAJE, Y CARGA PUNTUAL QUE SE PRODUCE EN CUBIERTA.

3.4 Comprobación de anclaje de 10 cm

COMPROBACIÓN A CORTANTE:

39 Kg de CORTANTE sobre cubierta, VALOR NECESARIO RESISTENTE A CORTANTE PARA EL ANCLAJE, Y CARGA PUNTUAL QUE SE PRODUCE EN CUBIERTA.



1.- ESTRUCTURA

1.1.- Geometría

1.1.1.- Barras

1.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _y	α _t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	A514 90ksi	2100000.0	0.300	807692.3	6320.1	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>v</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

1.1.1.2.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	A514 90ksi	R	R 9	0.100	0.100	0.100	0.000	0.000	0.000	0.05	0.05	0.05

1.2.- Cargas

1.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	N 1	Puntual	0.038	-	0.100	-	Globales	-1.000	0.000	0.000

1.3.- Resultados

1.3.1.- Barras

1.3.1.1.- Esfuerzos

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (t)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
- Mt: Momento torsor (t·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

1.3.1.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis						
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.050 m	0.099 m	0.100 m
N1/N2	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vy	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-0.004	-0.002	0.000	0.000	

1.3.1.1.2.- Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra			
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.050 m	0.099 m	0.100 m
N1/N2	Acero laminado	0.9·PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.4·PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy		0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz		0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt		0.000	0.000	0.000	0.000
		My		0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz		0.000	0.000	0.000	0.000
		0.9·PP+1.4·N1		N	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.005	-0.003	0.000	0.000
			1.4·PP+1.4·N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy		-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
		Vz		0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt		0.000	0.000	0.000	0.000
		My		0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz		-0.005	-0.003	0.000	0.000

1.3.1.1.3.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.050 m	0.099 m	0.100 m
N1/N2	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	-0.005	-0.003	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000

1.3.1.2.- Resistencia

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (t)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
- Mt: Momento torsor (t·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

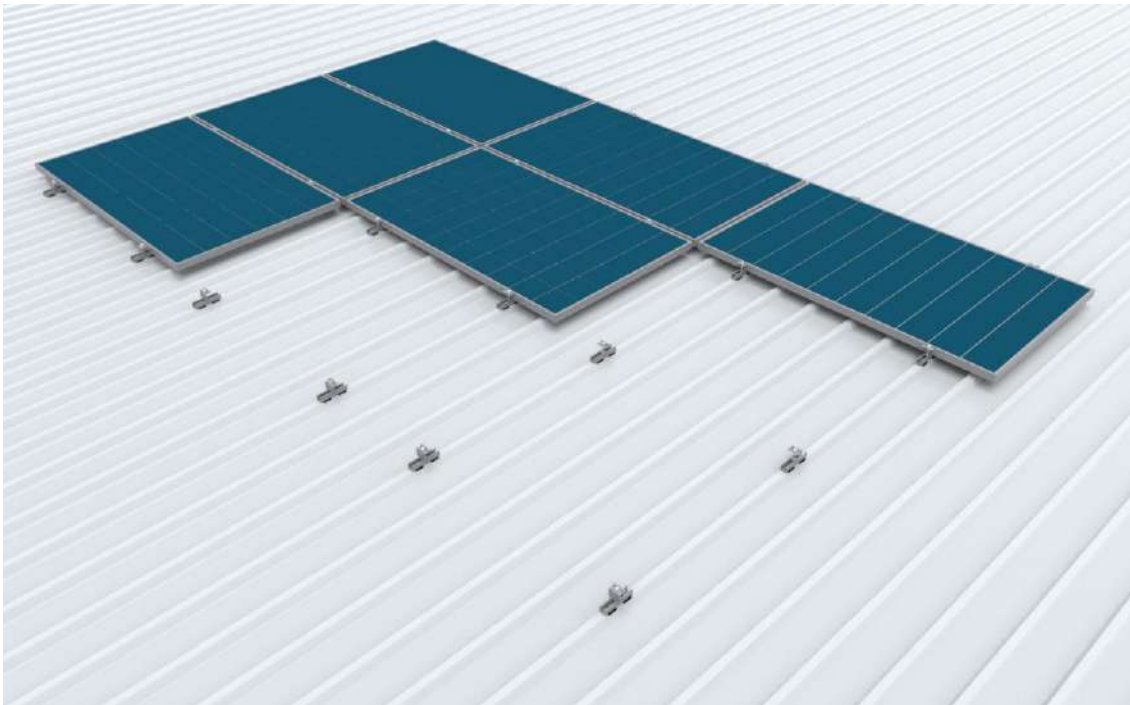
Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	76.98	0.000	0.000	-0.053	0.000	0.000	0.000	-0.005	G	Cumple

Valencia, a 9 de mayo de 2019



JUSTIFICACIÓN SISTEMA COPLANAR BÁSICO ECO SUPORTS GONVARRI INDUSTRIES

Código Técnico de la Edificación



ÍNDICE.

- 1. MEMORIA DESCRIPTIVA.**
- 2. MEMORIA DE CÁLCULO.**
 - 2.1 MATERIALES UTILIZADOS.**
 - 2.2 BASES DE CÁLCULO.**
- 3. CÁLCULO DE REACCIONES SOBRE CUBIERTA.**
- 4. COMPROBACIÓN DE COMPONENTES DEL SISTEMA COPLANAR ECO.**
 - 4.1 COMPROBACIÓN DE LA PIEZA DE FIJACIÓN DE PANELES – LATERAL.**
 - 4.2 COMPROBACIÓN DE LA PIEZA DE FIJACIÓN DE PANELES – INTERMEDIA.**
 - 4.3 COMPROBACIÓN DEL PERFIL SOPORTE DE PANELES (ISA).**
 - 4.4 COMPROBACIÓN DE LA TUERCA.**
 - 4.5 COMPROBACIÓN DEL TORNILLO.**
 - 4.6 COMPROBACIÓN DE LOS TORNILLOS AUTO TALADRANTES.**
- 5. RESUMEN Y CONCLUSIÓN.**

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

El presente documento desarrolla los cálculos justificativos del Sistema Coplanar Básico Eco diseñado por la empresa SUPORTS Desarrollo y Soluciones S.L. para ser soporte de módulos fotovoltaicos en instalaciones solares en edificios sobre cubierta de chapa metálica nervada en estructura metálica tipo correa, anclando las fijaciones de paneles sobre chapa de cubierta o sobre correa mediante tornillos auto taladrantes, según posicionamiento sobre cubierta.

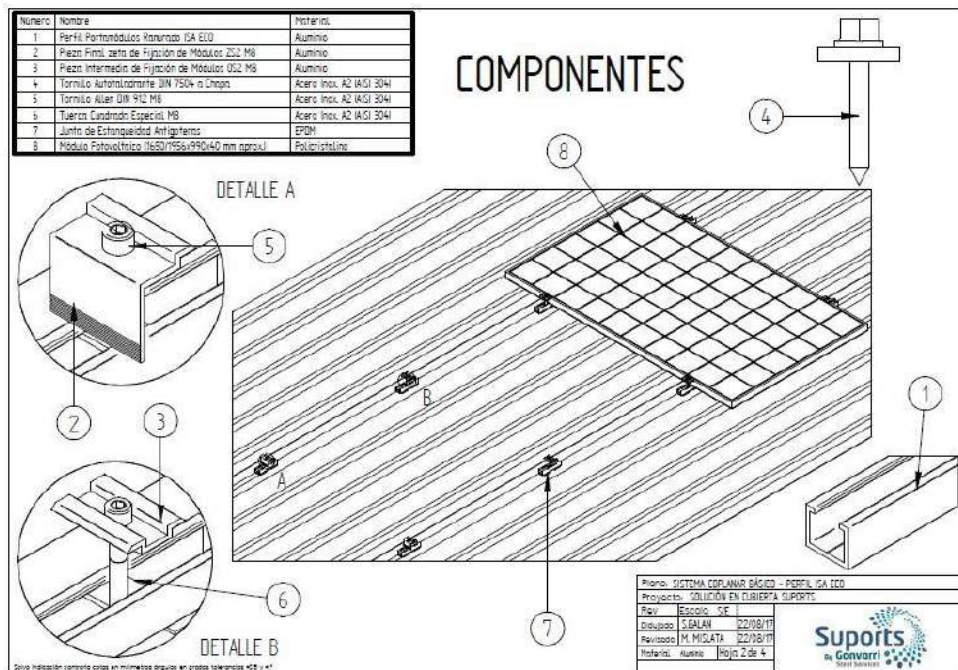


Figura 1. Datasheet del Sistema Coplanar Eco

2. MEMORIA DE CÁLCULO.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación para la realización de los cálculos estructurales objeto de esta memoria se detalla a continuación:

- ▶ RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, aplicándose las exigencias básicas desarrolladas en los documentos básicos siguientes:
 - DB SU Seguridad de utilización.
 - DB HE Ahorro de energía.
 - DB SE Seguridad Estructural:
 - DB SE-AE Acciones en la Edificación.
 - DB SE-C Cimientos.
 - DB SE-A Acero.
- ▶ NSCE Norma de construcción sismo resistente.
- ▶ EHE Instrucción de Hormigón Estructural.
- ▶ EAE Instrucción de Acero Estructural.
- ▶ Eurocódigo 9: Proyecto de estructuras de Aluminio.

2.1 Materiales utilizados

El **aluminio** utilizado será la aleación 6005-T6, debido a su facilidad de extrusión, unas características mecánicas adecuadas y un excelente comportamiento natural en ambiente rural e industrial.

Las propiedades físicas y mecánicas más destacables son las siguientes:

- Carga de rotura R_m 250 N/mm²
- Límite elástico 200 N/mm²
- Densidad 2,70 kg/dm³
- Coeficiente de dilatación por °C (20°-100°) 23×10^{-6}
- Conductividad térmica 200 W/Mk y 0,48 cal/cm.s. °C
- Resistividad $3,3 \mu \Omega \times \text{cm}^2/\text{cm}$
- Módulo elástico 69.000 N/mm²

La tornillería será de **acero inoxidable**. Resiste la corrosión (herrumbre) en muchos ambientes, especialmente en la atmósfera. El cromo es el principal elemento de la aleación, en una concentración mínima del 11%. La resistencia a la corrosión mejora con adiciones de níquel y molibdeno.

Los aceros inoxidables se clasifican en función de la microestructura constituyente: martensítica, ferrítica o austenítica. La amplia gama de propiedades mecánicas combinadas con la excelente resistencia a la corrosión hace que este tipo de acero sea muy versátil.

Por el tipo de aplicación para la que se va a utilizar, Suports utilizará acero inoxidable austenítico de tipo A2-70.

2.2 Bases de cálculo

ACCIONES PERMANENTES:

Peso propio

ACCIONES VARIABLES:

Viento

Nieve

CTE - DB SE-AE Acciones en la Edificación			
Ce		2,3	Tabla 3.3 Categoría III Altura de cubierta 9 m.
Qb	ZONA C	0,52 kN/m ²	Sant Miquel de Balenyà (Barcelona)
Cp	0°	-0,5 Cp	SUCCIÓN
		0,2 Cp	PRESIÓN
	V1	-60,96 kg/m ²	SUCCIÓN
	V2	24,38 kg/m ²	PRESIÓN
PP	Peso panel	18,3	
	Superficie panel	1,64	1,65 0,992
	PP	11,18 kg/m ²	PESO PROPIO
NIEVE	Altitud	585 m	Sant Miquel de Balenyà (Barcelona)
		0,90 kN/m ²	Tabla E.2
		91,74 kg/m ²	NIEVE

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición Ce



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, V_b

		Coeficientes de presión neta $C_{p,net}$			
Ángulo de la cubierta α	Bloqueo φ	Coefficiente global de fuerza C_f	Zona A	Zona B	Zona C
0°	Valor máximo para cualquier φ	+0,2	+0,5	+1,8	+1,1
	Valor mínimo para $\varphi=0$	-0,5	-0,6	-1,3	-1,4
	Valor mínimo para $\varphi=1$	-1,3	-1,5	-1,8	-2,2
5°	Valor máximo para cualquier φ	+0,4	+0,8	+2,1	+1,3
	Valor mínimo para $\varphi=0$	-0,7	-1,1	-1,7	-1,8
	Valor mínimo para $\varphi=1$	-1,4	-1,6	-2,2	-2,5
10°	Valor máximo para cualquier φ	+0,5	+1,2	+2,4	+1,6
	Valor mínimo para $\varphi=0$	-0,9	-1,5	-2,0	-2,1
	Valor mínimo para $\varphi=1$	-1,4	-2,1	-2,6	-2,7
15°	Valor máximo para cualquier φ	+0,7	+1,4	+2,7	+1,8
	Valor mínimo para $\varphi=0$	-1,1	-1,8	-2,4	-2,5
	Valor mínimo para $\varphi=1$	-1,4	-1,6	-2,9	-3,0
20°	Valor máximo para cualquier φ	+0,8	+1,7	+2,9	+2,1
	Valor mínimo para $\varphi=0$	-1,3	-2,2	-2,8	-2,9
	Valor mínimo para $\varphi=1$	-1,4	-1,6	-2,9	-3,0
25°	Valor máximo para cualquier φ	+1,0	+2,0	+3,1	+2,3
	Valor mínimo para $\varphi=0$	-1,6	-2,6	-3,2	-3,2
	Valor mínimo para $\varphi=1$	-1,4	-1,5	-2,5	-2,8
30°	Valor máximo para cualquier φ	+1,2	+2,2	+3,2	+2,4
	Valor mínimo para $\varphi=0$	-1,8	-3,0	-3,8	-3,6
	Valor mínimo para $\varphi=1$	-1,4	-1,5	-2,2	-2,7

NOTA – los valores - indican una acción neta en sentido descendente
los valores + indican una acción neta en sentido ascendente

Tabla 7.6 Valores de $C_{p,net}$ y C_f para marquesina a un agua



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

VERIFICACIONES, HIPÓTESIS Y COMBINACIONES

Se ha llevado a cabo la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, utilizándose los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Combinación de acciones

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$).
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ , para la aplicación de los Documentos Básicos del CTE, se establecen en la tabla 4.1 para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , para la aplicación de los Documentos Básicos del CTE, se establecen en la tabla 4.2

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j < 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i < 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- Una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.
- Una acción variable, en valor de cálculo frecuente ($\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$).

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad (γ_G , γ_P , γ_Q), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

3. CÁLCULO DE REACCIONES SOBRE CUBIERTA.

De acuerdo con lo descrito anteriormente la estructura se ha calculado empleando el programa CYPE METAL 3D.

El programa considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales.

Las barras definidas son elementos lineales.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, el programa comprueba y dimensiona las barras de la estructura según criterios límite:

- Tensión
- Esbeltez
- Flecha
- Otras comprobaciones

Las hipótesis simples de carga consideradas son las siguientes:

- Carga permanente (G) + PESO PROPIO (PP PANELES)
- Viento 1 SUCCIÓN (V1); 0 grados
- Viento 2 PRESIÓN (V2); 180 grados
- Sobrecarga de nieve (N)

Dado que una alineación de ranurado soporta medio módulo FV, el ámbito de carga de cada perfil será de $S = 1,65 \times 0,992 / 2 = 0,8184 \text{ m}^2$

Por ello, las cargas a introducir en cada fijación intermedia (Omega) serán las siguientes:

- Succión Viento (V1): -49,89 kg
- Presión Viento (V2): 19,95 kg
- Peso de paneles solares: 9,15 kg
- Nieve: 75,08 kg

Modelizada en programa de cálculo estructural Cype Metal 3D una situación estimada de paneles y puntos de anclaje, introducimos las cargas anteriormente indicadas:

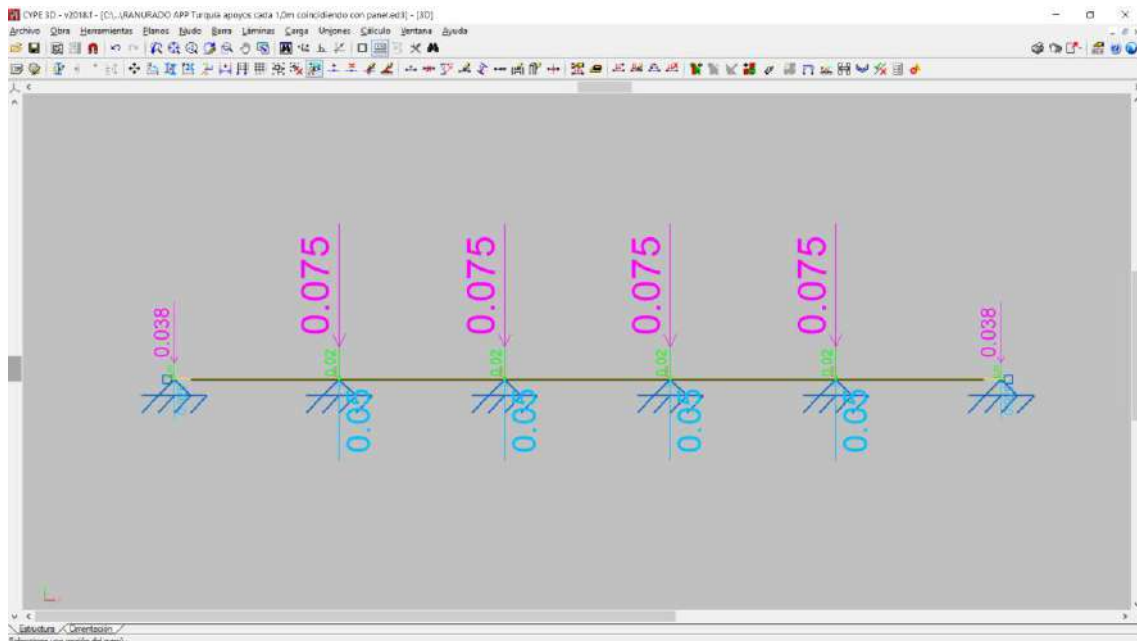


Figura 4. Programa cálculo Cype 3D

Obtenemos las reacciones sobre cubierta:

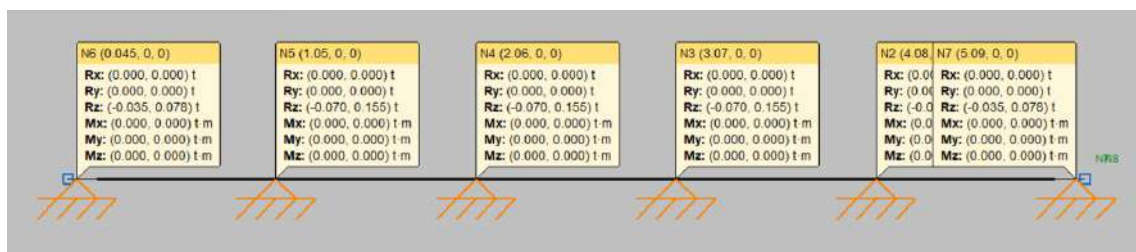


Figura 5. Reacciones

Observamos que la reacción de succión (negativa) más desfavorable es de 70 kg o 687 N. Con este dato procedemos a comprobar los componentes del Sistema Coplanar ECO.

4. COMPROBACIÓN DE COMPONENTES DEL SISTEMA COPLANAR ECO.

Realizamos los cálculos de comprobación de resistencia de las piezas con programa informático de cálculo por elementos finitos Solid Edge ST8. Material, Aluminio 6063-T6 (Límite de Elasticidad 214 MPa, Límite de rotura 241 MPa). Introducimos una fuerza de aplicación 1657 N, mucho mayor de la obtenida de cálculo 687 N.

4.1 COMPROBACIÓN DE LA PIEZA DE FIJACIÓN DE PANELES – LATERAL.

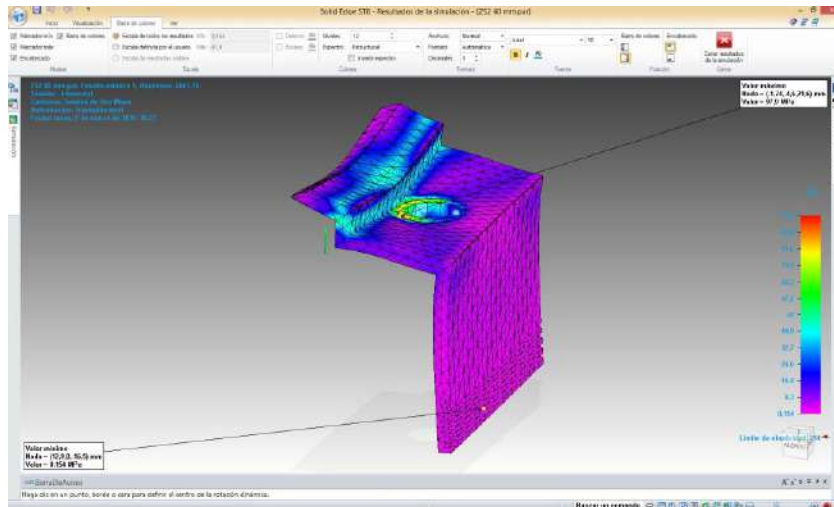


Figura 6. Pieza de fijación lateral

Se comprueba que la tensión máxima es de 97,9 MPa, inferior a 214 MPa (Límite de Elasticidad) y 241 MPa (Límite de rotura), luego la pieza cumple.

4.2 COMPROBACIÓN DE LA PIEZA DE FIJACIÓN DE PANELES – INTERMEDIA.

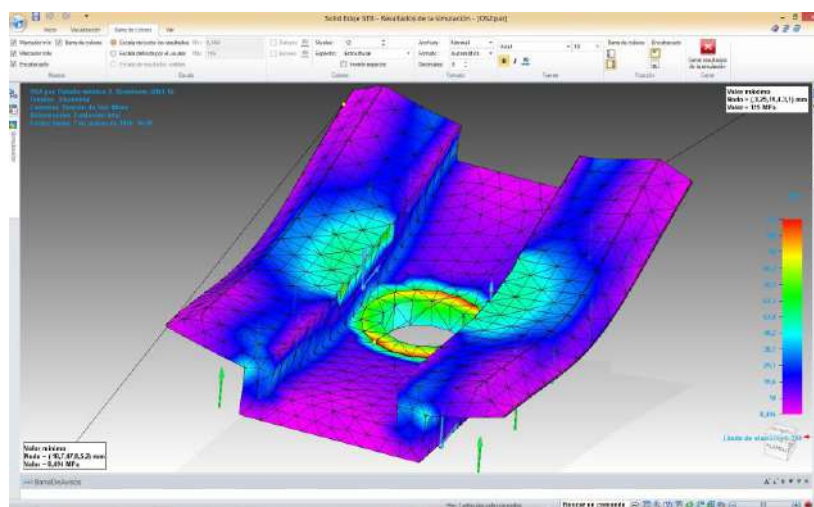


Figura 7. Pieza de fijación intermedia

Se comprueba que la tensión máxima es de 115 MPa, inferior a 214 MPa (Límite de Elasticidad) y 241 MPa (Límite de rotura), luego la pieza cumple.

4.3 COMPROBACIÓN DEL PERFIL SOPORTE DE PANELES (ISA).

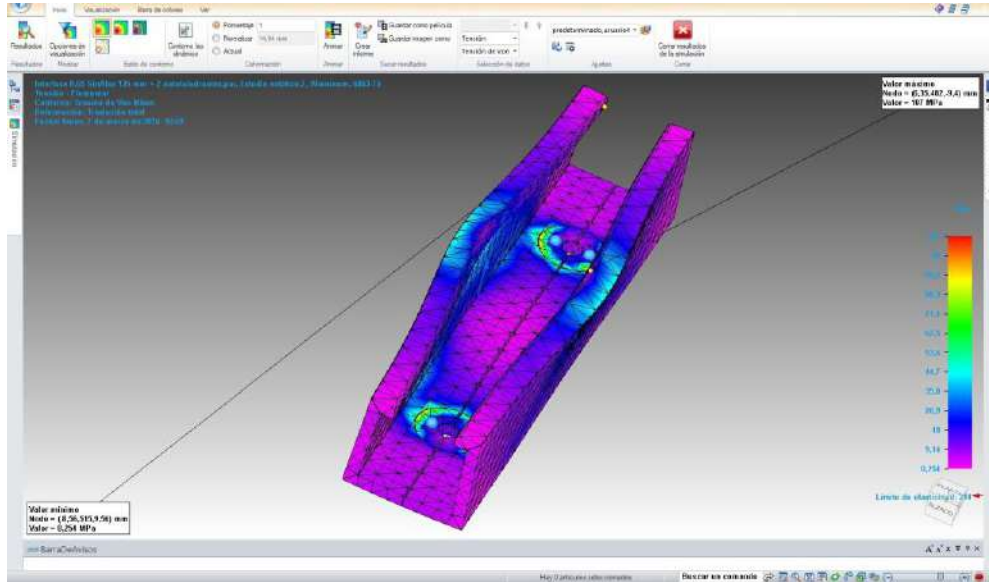


Figura 8. Perfil ISA

Se comprueba que la tensión máxima es de 107 MPa, inferior a 214 MPa (Límite de Elasticidad) y 241 MPa (Límite de rotura), luego la pieza cumple.

4.4 COMPROBACIÓN DE LA TUERCA.

Material, Acero Inox. 304 (Límite de Elasticidad 255 MPa, Tensión de rotura 579 MPa).

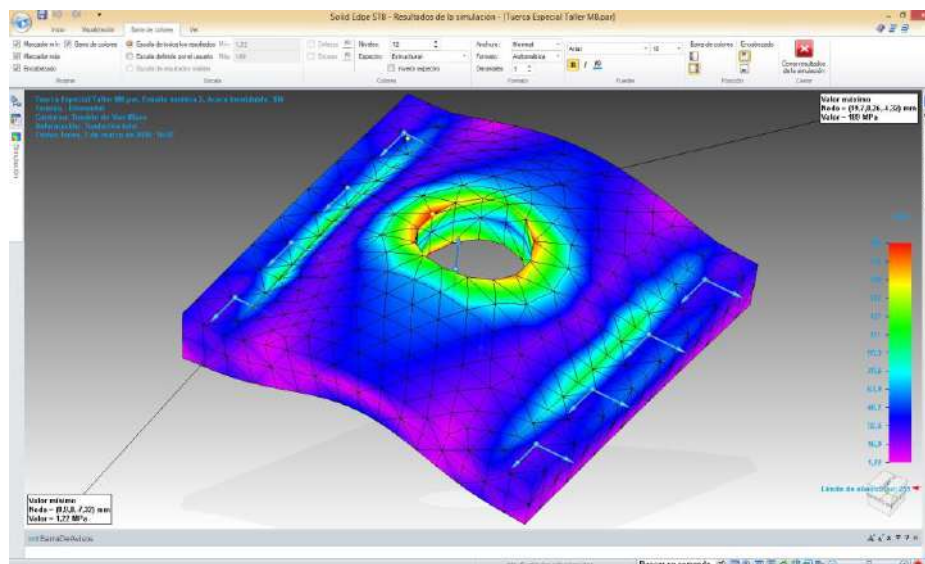


Figura 9. Tuerca

Se comprueba que la tensión máxima es de 189 MPa, inferior a 255 MPa (Límite de Elasticidad) y 579 MPa (Tensión de rotura), luego la pieza cumple.

4.5 COMPROBACIÓN DEL TORNILLO.

La carga de succión del viento ($V1 = -61 \text{ kg/m}^2$) ejerce una fuerza sobre el conjunto de fijación y anclaje de 70 kg (687 N, 0,687 kN). Comprobamos sobre tabla de resistencia la validez del tornillo Allen M8:

VALORES CALCULADOS DE PAR DE APRIETE, CARGA DE ROTURA Y LÍMITE ELÁSTICO

	Clase de resistencia	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
Par de Apriete Recomendado (Nm)	80	1,2	2,7	5,4	9,3	22	44	76	121	187	364
	70	0,9	2	4,1	7	17	33	57	91	140	273
Carga de Trabajo (KN)	80	2	3,4	5,5	7,8	14,3	22,6	32,8	44,8	61,2	95,5
	70	1,5	2,6	4,2	5,9	10,7	17	24,7	33,7	46,9	71,7
Carga de Rotura (KN)	80	4	7	11,3	16,1	29,2	46,6	67,4	92	125,6	196
	70	3,5	6,1	9,9	14	25,6	40,6	59	80,5	109,9	171,5
Limite Elástico (KN)	80	3	5,3	8,5	12	21,9	34,8	50,5	69	94,2	147
	70	2,2	3,9	6,4	9	16,4	26,1	37,9	51,8	70,6	110,4

Tabla 4. Limite elástico tornillo Allen

Observamos que la carga de 0,687 kN es inferior a la carga de trabajo, de rotura o al límite elástico, 10,7, 25,6 y 16,4 kN, luego los tornillos de métrica M8 cumplen.

4.6 COMPROBACIÓN DE LOS TORNILLOS AUTO TALADRANTES.

La carga de succión del viento ($V1 = -61 \text{ kg/m}^2$) ejerce una fuerza sobre el conjunto de fijación y anclaje de 70 kg (687 N , $0,687 \text{ kN}$). Cada conjunto de anclaje se compone de 2 autotaladrantes, por lo que cada uno deberá resistir una fuerza de extracción mínima de $0,687 \text{ kN}/2 = 0,3435 \text{ kN}$.

Comprobamos sobre tabla de resistencias de extracción de auto taladrantes:

Anclaje a chapa metálica de 0,50 mm de espesor:

Materials	
Fastener:	stainless steel (1.4301 / 1.4567) – EN 10088 stainless steel (1.4401 / 1.4576) – EN 10088
Washer:	stainless steel (1.4301) – EN 10088 with vulcanised EPDM seal
Component I:	aluminium alloy with $R_{t, min} = 215 \text{ N/mm}^2$ – EN 573
Component II:	S235 – EN 10025-1 S280GD, S320GD – EN 10346 timber – EN14081
Drilling capacity	$\Sigma t_1 \leq 2,00 \text{ mm}$
Timber substructures	for timber substructures following performance were determined
$M_{y,k}$	$= 7,911 \text{ Nm}$
$f_{t,k}$	$= 8,575 \text{ N/mm}^2$ for $l_{eff} \geq 26,0 \text{ mm}$

$l_{N,B} =$	0,40	0,50	0,63	0,75	0,88	1,00	1,25	1,50		
$M_{min} =$	0,40	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	
V_{Ed} (for $t_{N1} =$	0,50	0,52	0,52	0,52	0,84	0,95	1,05	1,05	1,05	
	0,60	0,52	0,65	0,65	0,87	0,99	1,10	1,10	-	
	0,70	0,52	0,65	0,79	0,90	1,03	1,15	1,15	-	
	0,80	0,52	0,65	0,79	0,92	1,06	1,20	1,20	-	
	0,90	0,52	0,65	0,79	0,97	1,11	1,25	-	-	
	1,00	0,52	0,65	0,79	1,02	1,16	1,30	-	-	
	1,20	0,52	0,65	0,79	1,12	1,21	-	-	-	
	1,50	0,52	0,65	0,79	-	-	-	-	-	
										failure of component I (bearing)
	$N_{t,R,k} =$	0,53	0,75	0,80	1,05	1,35	1,63	2,26	3,02	failure of component II see chapter 4.2.2

Pull-through resistance of component I according to EN 1999-1-4, chapter 8.3.3.1 or specifications of the manufacturer of the aluminium structural sheeting.
Component II of steel S320GD or S350GD: the indicated values of the pull-out resistance $N_{t,R,k}$ can be increased by 8.0%.
For other areas of application see allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-14.4-426.
The values indicated above, depending on the screw depth l_N , shall apply to $K_{mod} = 0.90$ and the timber strength class C24 ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$). For other values of K_{mod} and strength classes see chapter 4.2.2

Self-drilling screw	Annex 32
JT3-2-6,0xL JT6-2-6,0xL JT3-FR-2-6,0xL JT6-FR-2-6,0xL With hexagon head or FR-head and seal washer $\geq \varnothing 14,0 \text{ mm}$	

Tabla 4. Fuerza extracción auto taladrante

Podemos comprobar que, para un espesor de chapa metálica de cubierta de $0,50 \text{ mm}$, la fuerza de extracción que resiste un auto taladrante es de $0,75 \text{ kN}$, mayor que los $0,3435 \text{ kN}$ que ejerce la succión del viento sobre un auto taladrante, luego cumple.

La resistencia total de extracción del conjunto es de $0,75 \times 2 = 1,50 \text{ kN}$, mayor que $0,687 \text{ kN}$ de fuerza de extracción del conjunto de anclaje, luego cumple.

5. RESUMEN Y CONCLUSIÓN.

Realizado el análisis de implantación de paneles solares en cubierta del edificio, se concluye que los conjuntos de anclaje recaen sobre las greclas de cubierta y llevan dos tornillos autotaladrantes para fijación a la chapa metálica de cubrición.

Analizada la normativa de aplicación, DB SE-AE Acciones en la Edificación, para la zona de viento más desfavorable (29 m/s), se produce una carga de succión de viento de 61 kg/m², una carga de presión de viento de 24 kg/m² y una sobrecarga de paneles solares de 11,2 kg/m².

Introducidas estas cargas en modelizado estructural con programa de cálculo Cype Metal 3D, se calcula que se produce una fuerza máxima de extracción de los conjuntos de anclaje de 70 Kg (687 N, 0,687 kN).

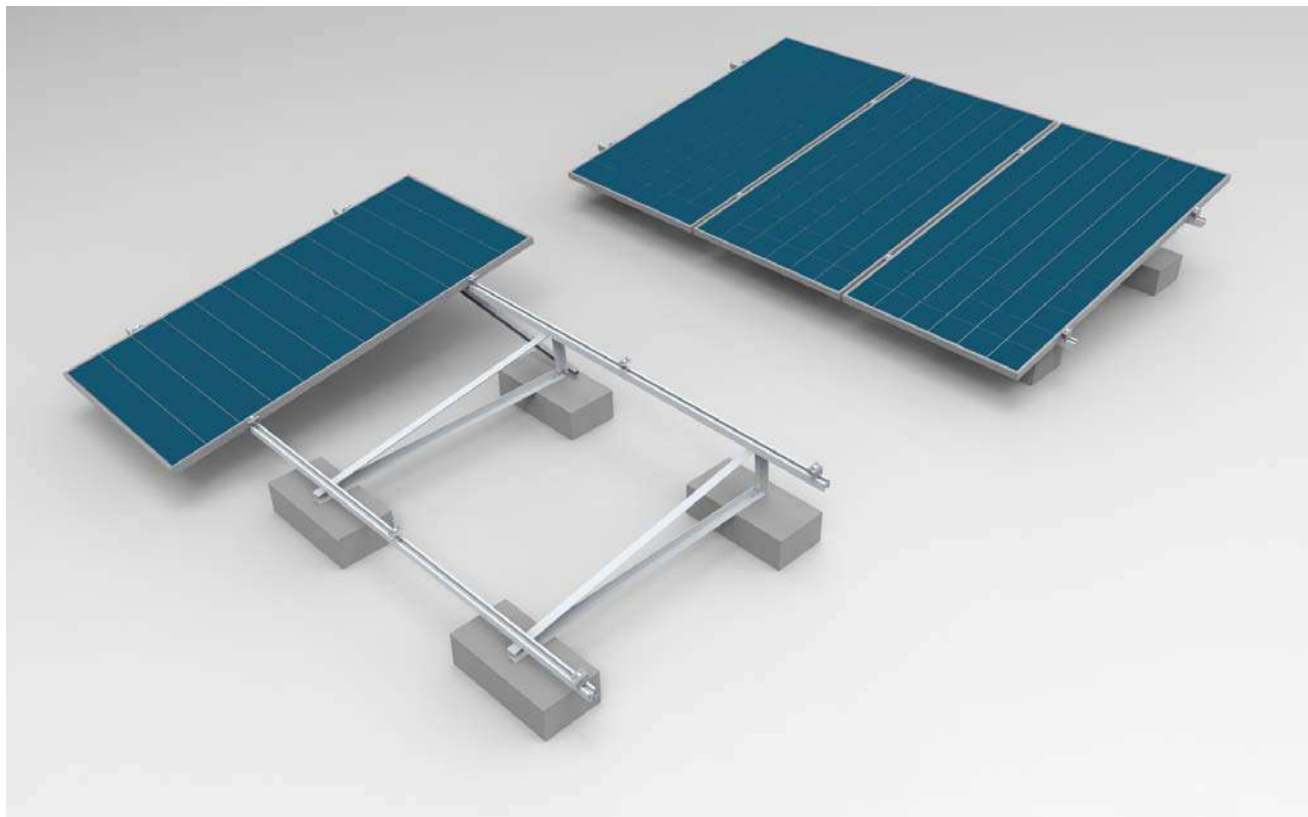
Mediante programa de cálculo de elementos finitos Solid Edge ST8, se han comprobado cada uno de los componentes que constituyen el conjunto de anclaje, fijación lateral e intermedia, perfil soporte de paneles ISA y tuerca, todos ellos cumpliendo las sollicitaciones.

Mediante tablas de resistencia, se han comprobado que tanto el tornillo como los autotaladrantes cumplen para los valores de resistencia y extracción.



Figura 10. Modelizado 3D del conjunto de fijación-anclaje

Se puede concluir que el Sistema Coplanar Básico Eco diseñado por la empresa SUPORTS Desarrollo y Soluciones S.L. para ser soporte de módulos fotovoltaicos en instalaciones solares en edificios sobre cubierta de chapa metálica nervada para vientos de 29 m/s, anclando las fijaciones de paneles a dicha chapa de cubierta mediante tornillos auto taladrantes, **cumple para las cargas consideradas y el diseño propuesto.**



SISTEMA INCLINADO BÁSICO

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

CTE

ESPAÑA

ZONA C: 29 m/s IV 9 m

30°

PANEL 72c

Zona 4 nieve (700 m.s.n.m)

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. MEMORIA DE CÁLCULO
 - 2.1 Materiales utilizados
 - 2.2 Bases de cálculo
3. CÁLCULOS
 - 3.1 Comprobación de resistencia del APOYO 1AV 30°
 - 3.2 Comprobación de resistencia del perfil ranurado
 - 3.3 Comprobación de las piezas de fijación ZETA y OMEGA
 - 3.4 Comprobación de reacciones, contrapesos y anclajes
4. ANEXOS
 - 4.1 Ficha comercial del sistema
 - 4.2 Ficha de montaje
 - 4.3 Certificado de garantías, resistencia y estanqueidad, aluminio y tornillería

1.MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente documento desarrolla los cálculos justificativos de una estructura metálica diseñada por la empresa SUPORTS Desarrollo y Soluciones S.L. para ser soporte de módulos fotovoltaicos en instalación sobre cubierta.

Se trata de un sistema estructural fotovoltaico inclinado 30° a una altura en vertical.

La instalación consta de paneles solares FV 72 c 1956x992x40 mm 24 Kg o similar, formando filas o conjuntos de paneles según implantación de proyecto y dispuestos en posición vertical o portrait a una altura.

Se comprobará en el presente documento por un lado un apoyo aislado, barra de perfil ranurado soporte de paneles y las piezas de fijación de paneles y por otro lado el peso total de los contrapesos de hormigón necesarios, las reacciones de presión y succión sobre cubierta y los anclajes mecánicos necesarios según casos particulares de cubierta.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación para la realización de los cálculos estructurales objeto de esta memoria se detalla a continuación:

- ▶ RD 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, aplicándose las exigencias básicas desarrolladas en los documentos básicos siguientes:
 - DB SU Seguridad de utilización.
 - DB HE Ahorro de energía.
 - DB SE Seguridad Estructural:
 - DB SE-AE Acciones en la Edificación.
 - DB SE-C Cimientos.
 - DB SE-A Acero.
- ▶ NSCE Norma de construcción sismo resistente.
- ▶ EHE Instrucción de Hormigón Estructural.
- ▶ EAE Instrucción de Acero Estructural.
- ▶ Eurocódigo 9: Proyecto de estructuras de Aluminio.

2.MEMORIA DE CÁLCULO

2.1 Materiales utilizados

El aluminio utilizado será de la aleación 6063-T6 o de características superiores, debido a su facilidad de extrusión, unas características mecánicas adecuadas y un excelente comportamiento natural en ambiente rural e industrial.

La composición química del aluminio viene caracterizada por los siguientes valores en %:

Si 0.2-0.6, Fe 0.35, Cu 0.1, Mn 0.1, Mg 0.45-0.9, Cr 0.10, Zn 0.10, Ti 0.1 Otros 0.15 y Aluminio el resto.

Las propiedades físicas y mecánicas más destacables son las siguientes:

- Carga de rotura R_m 215 N/mm²
- Límite elástico 170 N/mm²
- Densidad 2,70 kg/dm³
- Coeficiente de dilatación por °C (20°-100°) $23,5 \times 10^{-6}$
- Conductividad térmica 201 W/Mk y 0,48 cal/cm.s. °C
- Resistividad $3,3 \mu \Omega \times \text{cm}^2/\text{cm}$
- Módulo elástico 68.600 N/mm²

La tornillería será de acero inoxidable. Resiste la corrosión (herrumbre) en muchos ambientes, especialmente en la atmósfera. El cromo es el principal elemento de la aleación, en una concentración mínima del 11%. La resistencia a la corrosión mejora con adiciones de níquel y molibdeno.

Los aceros inoxidables se clasifican en función de la microestructura constituyente: martensítica, ferrítica o austenítica. La amplia gama de propiedades mecánicas combinadas con la excelente resistencia a la corrosión hacen que este tipo de acero sea muy versátil.

Por el tipo de aplicación para la que se va a utilizar, Suports utilizará acero inoxidable austenítico de tipo A2-70.

A continuación se adjunta una tabla con las características químicas, mecánicas y físicas del material utilizado.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Tipo	DIN ISO 3506	C %	Si %	Mn %	Cr %	Mo %	Ni %	Otros %
Austenítico	(A2) 1.4301	0,1	1,0	2,0	15+20	--	8,0+19	--
Austenítico	(A4) 1.4401	0,08	1,0	2,0	16+18,5	2,0+3,0	10+15	--
Ferrítico	(F1) 1.4016	0,12	1,0	1,0	15+18	--	1,0	--
Martensítico	(C1) 1.4006	0,09+0,15	1,0	1,0	11,5+14	--	1,0	--

Otros tipos de acero sobre demanda

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tipo	DIN ISO 3506	Clase de Resistencia	Rm mín N/mm ²	Rp (0.2) mín N/mm ²	AL mín
Austenítico	(A2) 1.4301	50	500	210	0,6 d
Austenítico	(A4) 1.4401	70	700	450	0,4 d
		80	800	600	0,3 d
Ferrítico	(F1) 1.4016	45	450	250	0,2 d
		60	600	410	
Martensítico	(C1) 1.4006	50	500	250	0,2 d
		70	700	410	0,2 d

Rm = Carga de Rotura Rp = Limite elástico AL = Alargamiento mínimo

VALORES CALCULADOS DE PAR DE APRIETE, CARGA DE ROTURA Y LÍMITE ELÁSTICO

	Clase de resistencia	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
Par de Apriete Recomendado (Nm)	80	1,2	2,7	5,4	9,3	22	44	76	121	187	364
	70	0,9	2	4,1	7	17	33	57	91	140	273
Carga de Trabajo (KN)	80	2	3,4	5,5	7,8	14,3	22,6	32,8	44,8	61,2	95,5
	70	1,5	2,6	4,2	5,9	10,7	17	24,7	33,7	46,9	71,7
Carga de Rotura (KN)	80	4	7	11,3	16,1	29,2	46,6	67,4	92	125,6	196
	70	3,5	6,1	9,9	14	25,6	40,6	59	80,5	109,9	171,5
Limite Elástico (KN)	80	3	5,3	8,5	12	21,9	34,8	50,5	69	94,2	147
	70	2,2	3,9	6,4	9	16,4	26,1	37,9	51,8	70,6	110,4

PROPIEDADES FÍSICAS A 20° C

	AISI	Densidad		Resistividad	Coeficiente de expansión		Conductividad térmica		Calor específico		Dureza HB(30)
		Kg/dm ³	lb/in ³	10 ⁻⁶ Ωm	10 ⁻⁶ /°C	10 ⁻⁶ /°F	W/m°C	BTU/ft°F	J/Kg°C	BTU/lb°F	min
Austeníticos	304	7,97	0,29	0,72	16,5	9,4	15	8,7	500	0,12	130
	316	7,97	0,29	0,75	16,0	9,2	13,5	7,8	500	0,12	130
Martensítico	410	7,73	0,28	0,60	11,0	6,1	26	14,5	460	0,11	140
Ferrítico	430	7,73	0,28	0,60	11,0	6,1	22	12,7	460	0,11	130

TOLERANCIAS Y CONDICIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO

Normas	Descripción
DIN / ISO 4759	Tolerancias para tornillos y tuercas con Ø rosca de 1,6 a 150 mm.
DIN / ISO 3269	Ensayo de recepción.
DIN / ISO 3506	Condiciones técnicas de suministro.
DIN / ISO 8992	Exigencias generales para tornillos y tuercas.
DIN 267	Tolerancias y clases de resistencia. Parte 2 y 3.

2.2 Bases de cálculo

ACCIONES PERMANENTES:

Peso propio paneles

ACCIONES VARIABLES:

Viento

Nieve

CTE			
Ce	IV 9 m	1,7	Tabla 3,3
	ZONA		
Qb	C	0,52 kN/m ²	Figura D.1
	INCLINACIÓN		
Cp	30°	1,2 coeficiente presión	Tabla 7,6
		-1,8 coeficiente succión	Tabla 7,6
VIENTO	V1 SUCCIÓN	-162 kg/m²	
	V2 PRESIÓN	108 kg/m²	
PANEL	Peso panel	24	
	Superficie panel (m ²)	1,94	1,956 0,992
	Peso Propio Panel	12 kg/m²	
NIEVE	Altitud	700 m	
	Zona 4	0,60 kg/m ²	Tabla E.2
		61 kg/m²	

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición Ce



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, V_b

		Coeficientes de presión neta $c_{p,net}$			
Ángulo de la cubierta α	Bloqueo φ	Coefficiente global de fuerza c_f	Zona A	Zona B	Zona C
0°	Valor máximo para cualquier φ	+0,2	+0,5	+1,8	+1,1
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	-0,5	-0,6	-1,3	-1,4
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	-1,3	-1,5	-1,8	-2,2
5°	Valor máximo para cualquier φ	+0,4	+0,8	+2,1	+1,3
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	-0,7	-1,1	-1,7	-1,8
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	-1,4	-1,6	-2,2	-2,5
10°	Valor máximo para cualquier φ	+0,5	+1,2	+2,4	+1,6
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	-0,9	-1,5	-2,0	-2,1
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	-1,4	-2,1	-2,6	-2,7
15°	Valor máximo para cualquier φ	+0,7	+1,4	+2,7	+1,8
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	-1,1	-1,8	-2,4	-2,5
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	-1,4	-1,6	-2,9	-3,0
20°	Valor máximo para cualquier φ	+0,8	+1,7	+2,9	+2,1
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	-1,3	-2,2	-2,8	-2,9
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	-1,4	-1,6	-2,9	-3,0
25°	Valor máximo para cualquier φ	+1,0	+2,0	+3,1	+2,3
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	-1,6	-2,6	-3,2	-3,2
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	-1,4	-1,5	-2,5	-2,8
30°	Valor máximo para cualquier φ	+1,2	+2,2	+3,2	+2,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	-1,8	-3,0	-3,8	-3,6
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	-1,4	-1,5	-2,2	-2,7

NOTA — los valores - indican una acción neta en sentido descendente
los valores + indican una acción neta en sentido ascendente

Tabla 7.6 Valores de $C_{p,net}$ y C_f para marquesina a un agua



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

VERIFICACIONES. HIPÓTESIS Y COMBINACIONES

Se ha llevado a cabo la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, utilizándose los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Combinación de acciones

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

a) todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$).

b) una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;

c) el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ , para la aplicación de los Documentos Básicos del CTE, se establecen en la tabla 4.1 para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , para la aplicación de los Documentos Básicos del CTE, se establecen en la tabla 4.2

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j < 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i < 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

a) Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);

b) Una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.

c) Una acción variable, en valor de cálculo frecuente ($\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.

d) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$).

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad (γ_G , γ_P , γ_Q), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

3.CÁLCULOS

De acuerdo con lo descrito anteriormente la estructura se ha calculado empleando el programa CYPE 3D.

El programa considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales.

Las barras definidas son elementos lineales.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, el programa comprueba y dimensiona las barras de la estructura según criterios límite:

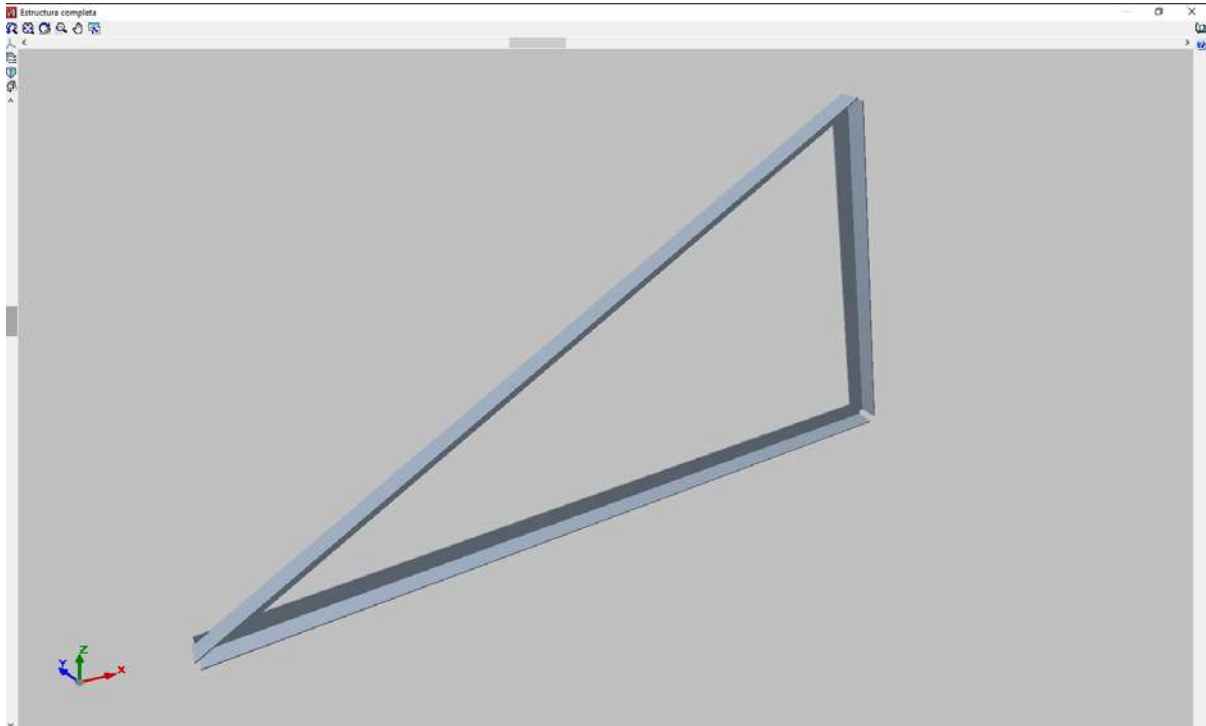
- . Tensión
- . Esbeltez
- . Flecha
- . Otras comprobaciones

Las hipótesis simples de carga consideradas son las siguientes:

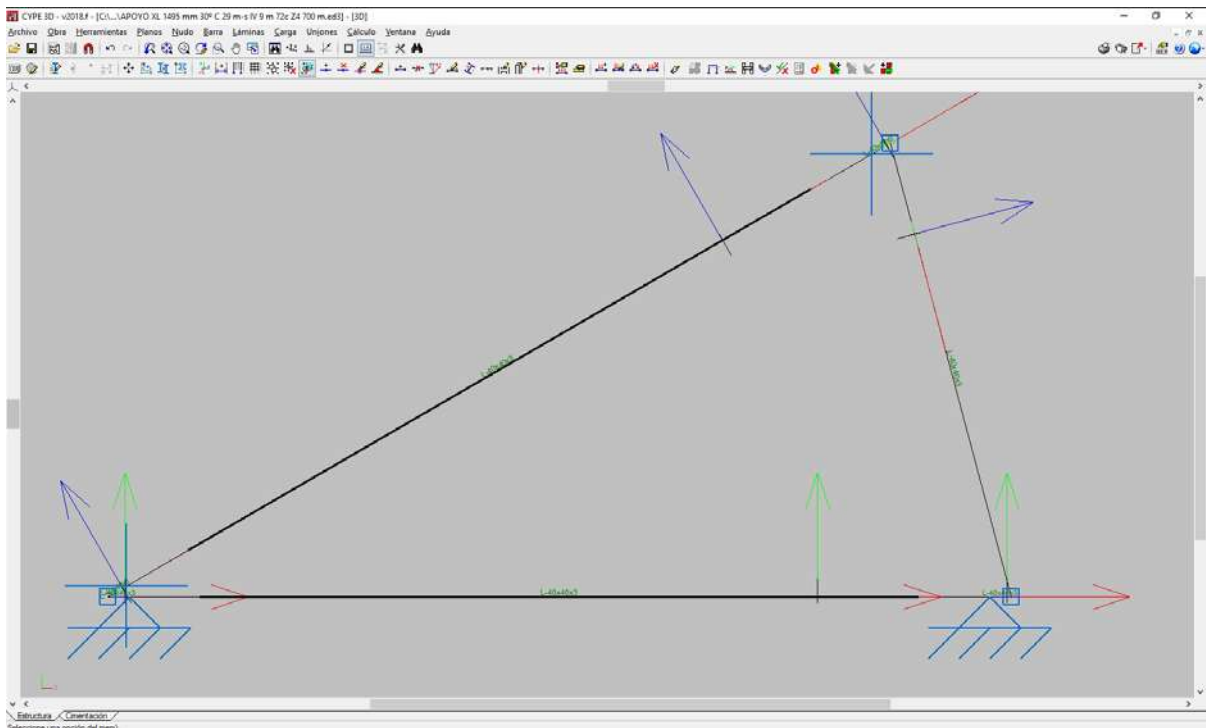
- Carga permanente (G) + PESO PROPIO (PP PANELES)
- Viento 1 SUCCIÓN (V1); 0 grados
- Viento 2 PRESIÓN (V2); 180 grados
- Sobrecarga de nieve (N)

3.1 Comprobación de resistencia del APOYO 1AV 30°

Comprobamos el apoyo cuya geometría se detalla a continuación:



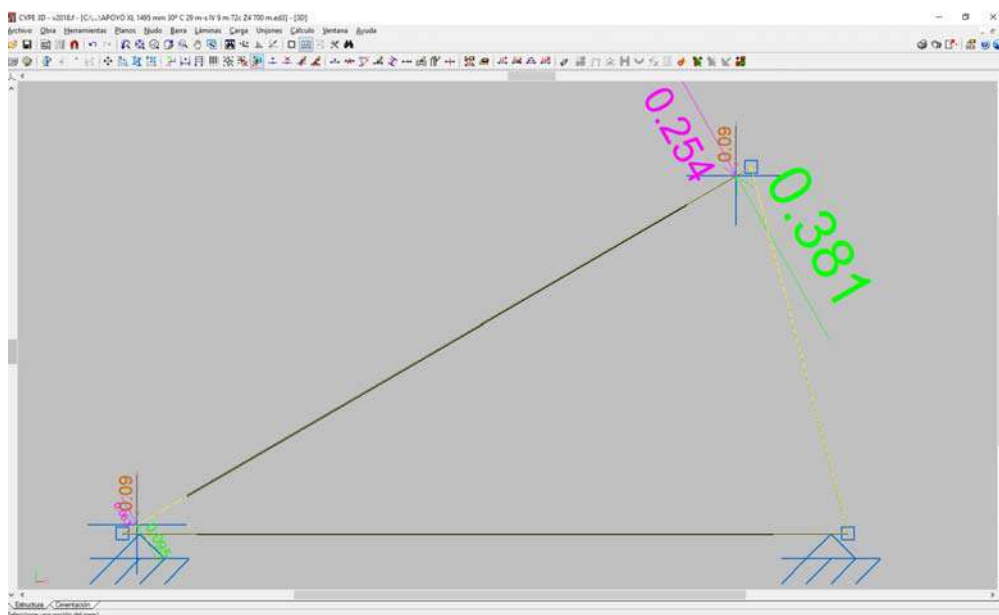
Apoyo tipo 1AV 30° modelizado 3D



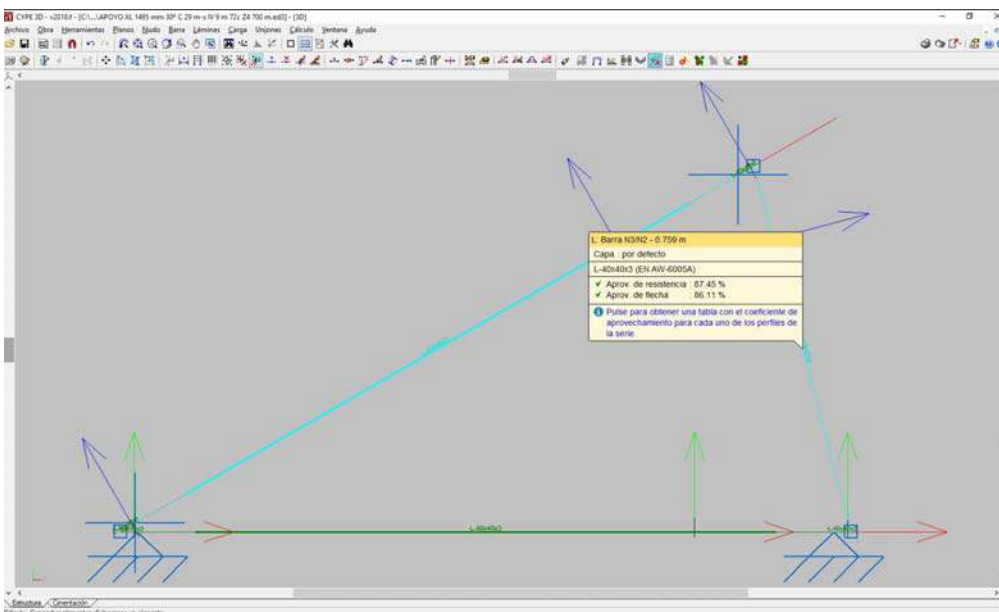
Apoyo tipo 1AV 30° modelizado

Determinación de las cargas puntuales aplicadas al apoyo

CARGA	Kg/m ²	Largo panel (m)	Separación entre apoyos (m)	Ámbito carga (m ²)	Kg	coef. Reparto	Kg	1AV 30º
SUCCIÓN	-162	1,956	1,500	2,934	-476	0,2	-95	Carga Delante
						0,8	-381	Carga Detrás
PRESIÓN	108	1,956	1,500	2,934	317	0,2	63	Carga Delante
						0,8	254	Carga Detrás
PANELES	12	1,956	1,500	2,934	36	0,5	18	Carga Delante
						0,5	18	Carga Detrás
NIEVE	61	1,956	1,500	2,934	179	0,5	90	Carga Delante
						0,5	90	Carga Detrás



Apoyo tipo 1AV 30º Cargado



Apoyo tipo 1AV 30º resultado

Resultados

1.- ESTRUCTURA

1.1.- Geometría

1.1.1.- Barras

1.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	ν	G	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Aluminio extruido	EN AW-6005A	713557.6	0.300	275229.4	0.000023	2.700
Notación: <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>ν: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>γ: Peso específico</i>						

1.1.1.2.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Aluminio extruido	EN AW-6005A	(EP) L	L-40x40x3	3.689	3.689	3.689	0.001	0.001	0.001	2.30	2.30	2.30

1.2.- Resultados

1.2.1.- Barras

1.2.1.1.- Resistencia

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (t)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
- Mt: Momento torsor (t·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p _s imos						Origen	Estado
			N (t)	V _y (t)	V _z (t)	M _t (t·m)	M _y (t·m)	M _z (t·m)		
N1/N4	71.83	0.000	-0.046	0.000	0.206	0.000	0.010	0.000	GV	Cumple
N4/N7	73.15	1.395	0.000	-0.001	-0.012	0.000	0.010	0.000	GV	Cumple
N7/N2	77.79	0.000	-0.147	0.000	0.546	0.000	0.010	0.000	GV	Cumple
N1/N5	72.35	0.000	-0.064	-0.202	-0.001	0.000	0.000	-0.010	GV	Cumple
N5/N6	94.74	1.395	-0.155	0.010	-0.001	0.000	0.000	-0.009	GV	Cumple
N6/N3	71.27	0.000	-0.146	-0.546	0.000	0.000	0.000	-0.009	GV	Cumple
N3/N2	87.45	0.000	-0.469	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.008	GV	Cumple

1.2.1.2.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p_simo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N1/N2	0.965	2.07	0.965	3.13	0.965	3.97	0.965	6.25	
	0.965	L/707.4	0.965	L/447.1	0.965	L/730.1	0.965	L/461.7	
N1/N3	0.965	3.53	0.965	1.90	0.965	6.87	0.965	3.75	
	0.965	L/415.7	0.965	L/771.2	0.965	L/440.7	0.965	L/820.2	
N3/N2	0.379	2.61	0.379	1.55	0.379	5.12	0.379	3.04	
	0.379	L/290.3	0.379	L/488.7	0.379	L/303.6	0.379	L/511.1	

1.2.1.3.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

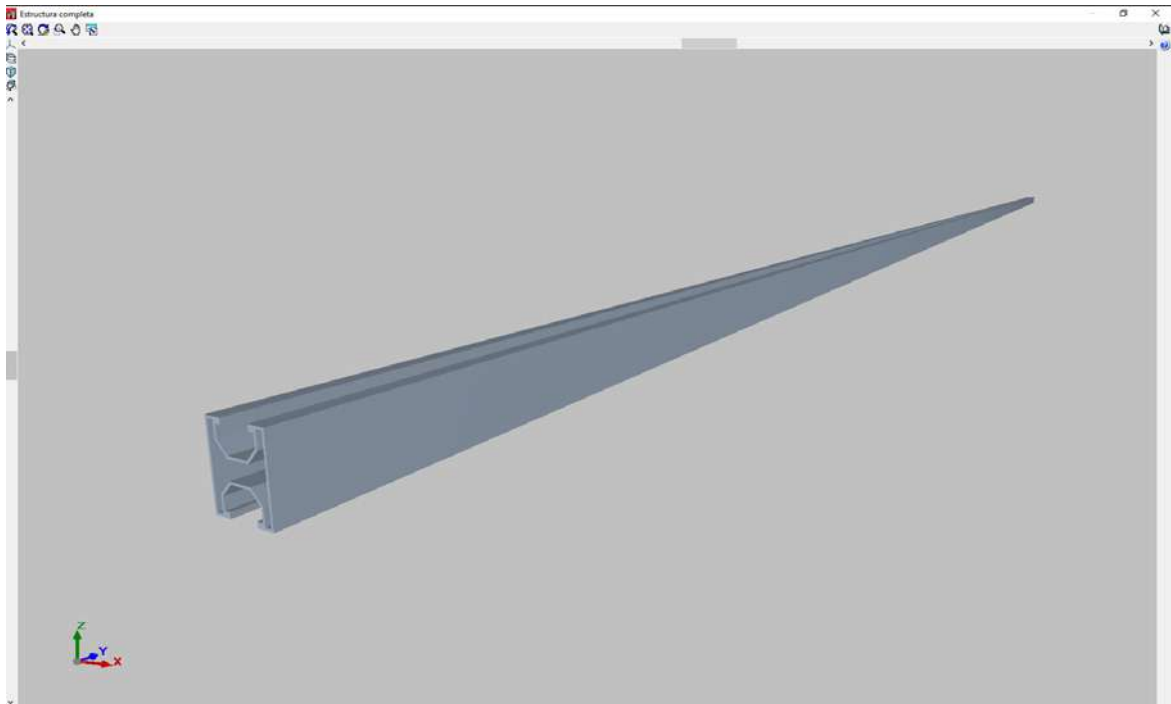
Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 9 EN 1999-1-1: 2007)													Estado
	N _t	N _c	M _u	M _v	V _u	V _v	T	M _u V _v	M _v V _u	TV _u	TV _v	NM _u M _v	NM _u M _v V _u V _v T	
N1/N4	$\eta = 4.7$	$\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 24.5$	x: 0 m $\eta = 46.0$	x: 0.035 m $\eta = 7.0$	x: 0.035 m $\eta = 7.3$	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 24.5$	x: 0 m $\eta = 46.0$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 71.8$	x: 0 m $\eta = 71.5$	CUMPLE $\eta = 71.8$
N4/N7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.395 m $\eta = 25.4$	x: 1.395 m $\eta = 47.7$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.5$	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.395 m $\eta = 25.4$	x: 1.395 m $\eta = 47.7$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.395 m $\eta = 73.1$	x: 1.395 m $\eta = 72.5$	CUMPLE $\eta = 73.1$
N7/N2	$\eta = 2.5$	$\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 25.4$	x: 0 m $\eta = 47.7$	x: 0.035 m $\eta = 18.4$	x: 0.035 m $\eta = 19.3$	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 25.4$	x: 0 m $\eta = 47.7$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 77.6$	x: 0 m $\eta = 77.8$	CUMPLE $\eta = 77.8$
N1/N5	x: 0.034 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 24.5$	x: 0 m $\eta = 46.0$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 7.2$	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 24.5$	x: 0 m $\eta = 46.0$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 72.3$	x: 0 m $\eta = 72.1$	CUMPLE $\eta = 72.3$
N5/N6	x: 1.394 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 39.9$	x: 1.395 m $\eta = 23.1$	x: 1.395 m $\eta = 43.5$	x: 1.394 m $\eta = 0.3$	x: 1.394 m $\eta = 0.3$	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.395 m $\eta = 23.1$	x: 1.395 m $\eta = 43.5$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.395 m $\eta = 94.7$	x: 1.395 m $\eta = 91.6$	CUMPLE $\eta = 94.7$
N6/N3	x: 0.035 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0.035 m $\eta = 23.5$	x: 0 m $\eta = 43.5$	x: 0 m $\eta = 18.4$	x: 0 m $\eta = 19.3$	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.035 m $\eta = 23.5$	x: 0 m $\eta = 43.5$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 71.0$	x: 0 m $\eta = 71.3$	CUMPLE $\eta = 71.3$
N3/N2	x: 0 m $\eta = 11.7$	x: 0.759 m $\eta = 35.4$	x: 0 m $\eta = 23.5$	x: 0 m $\eta = 35.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.759 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 23.5$	x: 0 m $\eta = 35.7$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 87.5$	x: 0 m $\eta = 86.0$	CUMPLE $\eta = 87.5$

Notación:

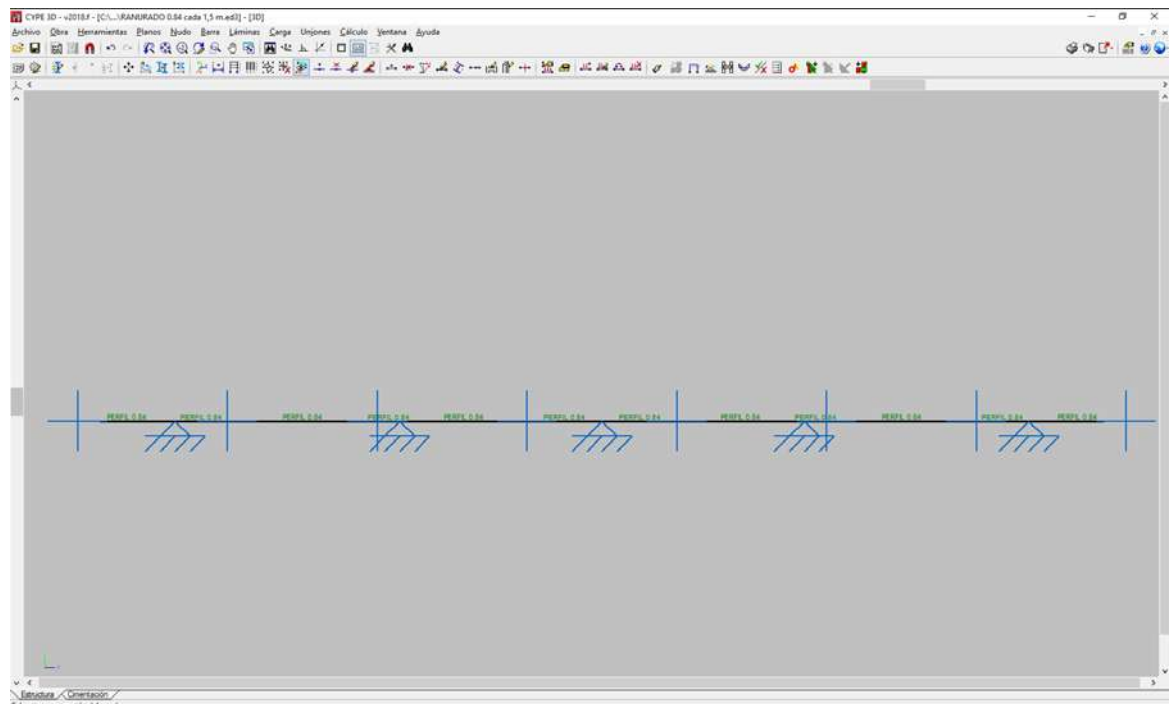
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_u: Resistencia a flexión en el eje U
M_v: Resistencia a flexión en el eje V
V_u: Resistencia a cortante en el eje U
V_v: Resistencia a cortante en el eje V
T: Resistencia a torsión
M_uV_v: Resistencia a flexión en el eje U y a cortante en el eje V combinados
M_vV_u: Resistencia a flexión en el eje V y a cortante en el eje U combinados
TV_u: Resistencia a torsión y cortante en el eje U combinados
TV_v: Resistencia a torsión y cortante en el eje V combinados
NM_uM_v: Resistencia a axil y flexión biaxial combinados
NM_uM_vV_uV_vT: Resistencia a torsión, cortante, axil y flexión biaxial combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

3.2 Comprobación de resistencia del perfil ranurado

Comprobamos el perfil ranurado cuya disposición se detalla a continuación:



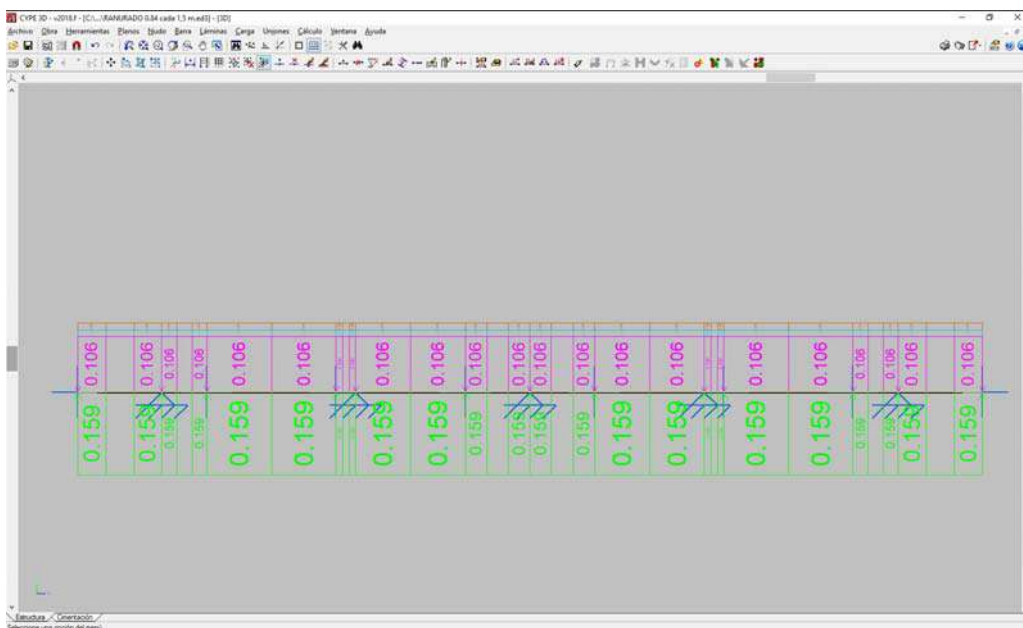
Perfil ranurado básico 0,84 Kg/m modelizado 3D



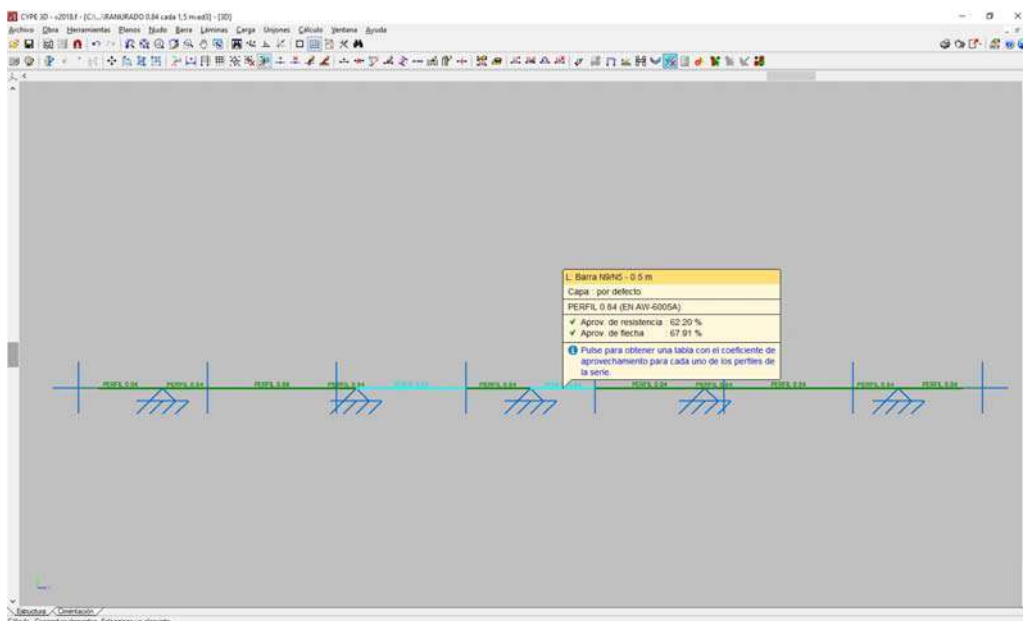
Perfil ranurado básico 0,84 Kg/m modelizado

Determinación de las cargas lineales aplicadas al perfil ranurado

CARGA	Kg/m ²	Largo panel (m)	Ámbito de carga de panel sobre un perfil ranurado (m)	Largo considerado (m)	Ámbito carga (m ²)	Kg	Kg/m
SUCCIÓN	-162	1,956	0,978	1,000	0,978	-159	-159
PRESIÓN	108	1,956	0,978	1,000	0,978	106	106
PANELES	12	1,956	0,978	1,000	0,978	12	12
NIEVE	61	1,956	0,978	1,000	0,978	60	60



Perfil ranurado básico 0,84 Kg/m cargado



Perfil ranurado básico 0,84 Kg/m resultado

1.- ESTRUCTURA

1.1.- Geometría

1.1.1.- Barras

1.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	ν	G	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Aluminio extruido	EN AW-6005A	713557.6	0.300	275229.4	0.000023	2.700
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico						

1.1.1.2.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Aluminio extruido	EN AW-6005A		PERFIL 0.84	7.000	7.000	7.000	0.002	0.002	0.002	5.81	5.81	5.81

1.2.- Resultados

1.2.1.- Barras

1.2.1.1.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

M_t: Momento torsor (t·m)

M_y: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

M_z: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N12	49.55	0.650	0.000	0.000	-0.147	0.000	0.030	0.000	GV	Cumple
N12/N2	49.55	0.000	0.000	0.000	0.186	0.000	0.030	0.000	GV	Cumple
N2/N3	35.59	1.000	0.000	0.000	-0.119	0.000	0.022	0.000	GV	Cumple
N3/N10	32.29	0.150	0.000	0.000	-0.153	0.000	0.020	0.000	GV	Cumple
N10/N4	32.29	0.000	0.000	0.000	0.114	0.000	0.020	0.000	GV	Cumple
N4/N9	62.20	0.500	0.000	0.000	-0.190	0.000	0.038	0.000	GV	Cumple
N9/N5	62.20	0.000	0.000	0.000	0.190	0.000	0.038	0.000	GV	Cumple
N5/N11	32.29	0.850	0.000	0.000	-0.114	0.000	0.020	0.000	GV	Cumple
N11/N6	32.29	0.000	0.000	0.000	0.153	0.000	0.020	0.000	GV	Cumple
N6/N7	35.59	0.000	0.000	0.000	0.119	0.000	0.022	0.000	GV	Cumple
N7/N13	49.55	0.350	0.000	0.000	-0.186	0.000	0.030	0.000	GV	Cumple
N13/N8	49.55	0.000	0.000	0.000	0.147	0.000	0.030	0.000	GV	Cumple

1.2.1.2.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		Estado
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N3/N4	0.000	0.00	0.575	0.68	0.000	0.00	0.575	1.24	
	-	L/(>1000)	0.150	L/814.9	-	L/(>1000)	0.150	L/877.8	
N4/N5	0.000	0.00	0.500	2.72	0.000	0.00	0.500	4.94	
	-	L/(>1000)	0.500	L/368.1	-	L/(>1000)	0.500	L/396.6	
N5/N6	0.000	0.00	0.425	0.68	0.000	0.00	0.425	1.24	
	-	L/(>1000)	0.850	L/814.9	-	L/(>1000)	0.850	L/877.8	
N2/N3	0.000	0.00	0.500	1.14	0.000	0.00	0.500	2.08	
	-	L/(>1000)	0.500	L/874.4	-	L/(>1000)	0.500	L/942.0	
N6/N7	0.000	0.00	0.500	1.14	0.000	0.00	0.500	2.08	
	-	L/(>1000)	0.500	L/874.4	-	L/(>1000)	0.500	L/942.0	
N7/N13	0.000	0.00	0.175	0.04	0.000	0.00	0.175	0.07	
	-	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)	
N13/N8	0.000	0.00	0.487	0.51	0.000	0.00	0.487	0.92	
	-	L/(>1000)	0.487	L/927.3	-	L/(>1000)	0.487	L/999.0	
N1/N12	0.000	0.00	0.163	0.51	0.000	0.00	0.163	0.92	
	-	L/(>1000)	0.163	L/927.3	-	L/(>1000)	0.163	L/999.0	
N12/N2	0.000	0.00	0.175	0.04	0.000	0.00	0.175	0.07	
	-	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)	

1.2.1.3.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 9 EN 1999-1-1: 2007)													Estado
	N _t	N _c	M _u	M _v	V _u	V _v	T	M _u V _v	M _v V _u	TV _u	TV _v	NM _u M _v	NM _u M _v V _u V _v T	
N1/N12	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.65 m η = 36.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.65 m η = 13.0	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.65 m η = 49.5	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE η = 49.5
N12/N2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 36.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 16.5	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 49.5	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE η = 49.5
N2/N3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1 m η = 26.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1 m η = 10.5	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1 m η = 35.6	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE η = 35.6
N3/N10	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.15 m η = 23.9	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.15 m η = 13.5	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.15 m η = 32.3	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE η = 32.3
N10/N4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 23.9	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 10.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 32.3	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE η = 32.3
N4/N9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.5 m η = 46.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.5 m η = 16.9	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.5 m η = 62.2	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE η = 62.2
N9/N5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 46.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 16.9	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 62.2	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE η = 62.2
N5/N11	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.85 m η = 23.9	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.85 m η = 10.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.85 m η = 32.3	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE η = 32.3
N11/N6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 23.9	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 13.5	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 32.3	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE η = 32.3
N6/N7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 26.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 10.5	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 35.6	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE η = 35.6
N7/N13	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.35 m η = 36.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m η = 16.5	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.35 m η = 49.5	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE η = 49.5
N13/N8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 36.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 13.0	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 49.5	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE η = 49.5

Notación:

N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_u: Resistencia a flexión en el eje U
M_v: Resistencia a flexión en el eje V
V_u: Resistencia a cortante en el eje U
V_v: Resistencia a cortante en el eje V
T: Resistencia a torsión
M_uV_v: Resistencia a flexión en el eje U y a cortante en el eje V combinados
M_vV_u: Resistencia a flexión en el eje V y a cortante en el eje U combinados
TV_u: Resistencia a torsión y cortante en el eje U combinados
TV_v: Resistencia a torsión y cortante en el eje V combinados
NM_uM_v: Resistencia a axil y flexión biaxial combinados
NM_uM_vV_uV_vT: Resistencia a torsión, cortante, axil y flexión biaxial combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (7) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

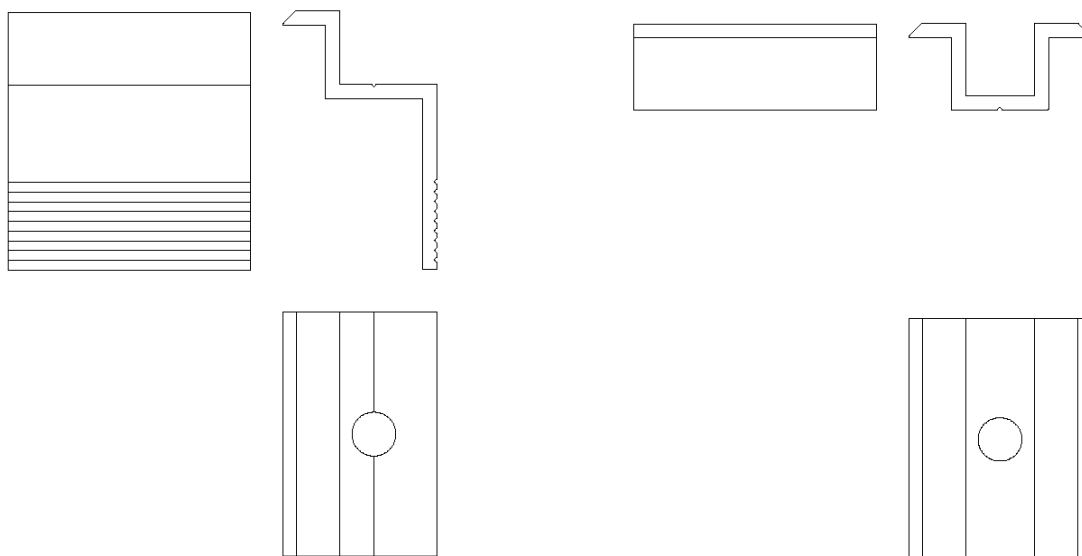
3.3 Comprobación de las piezas de fijación ZETA y OMEGA.

Introducción

Para la comprobación de las fijaciones de paneles (clamps) zeta y omega, consideraremos los esfuerzos de succión provocados por el viento.

Según punto del documento 3.1, consideramos una carga de succión $V1 = - 162 \text{ Kg/m}^2$ en sentido hacia arriba, situación que pone en carga y tensión las fijaciones de paneles.

Los módulos se disponen a una altura en posición vertical con inclinación de 30° respecto de la horizontal. Dichos módulos consisten en paneles de $1965 \times 992 \times 40 \text{ mm}$ y 24 Kg de peso propio o similar.



Pieza de fijación ZETA

Pieza de fijación OMEGA

Piezas de fijación de paneles, geometría similar o equivalente

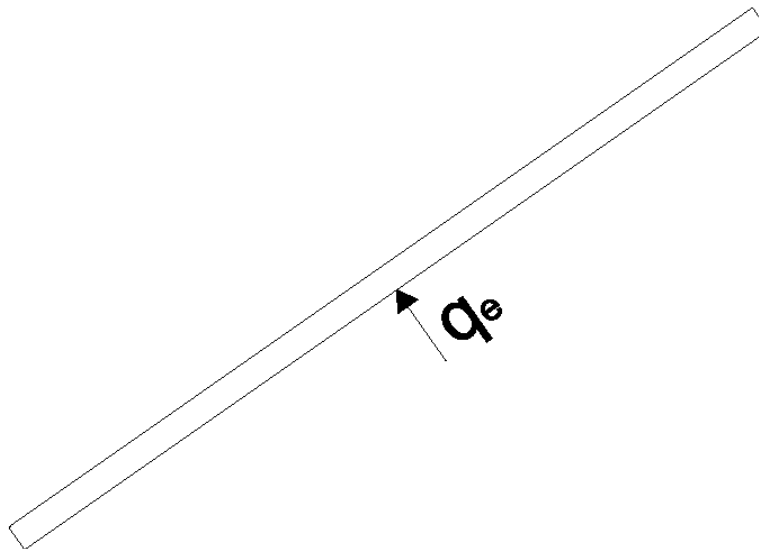
Hipótesis de carga y coeficientes

Los cálculos se realizan para la hipótesis de carga más desfavorable que solicita las piezas de fijación, que implica la combinación de la acción del viento a Barlovento con el peso propio, con la aplicación de unos coeficientes de mayoración.

Estos coeficientes son de 0,80 para peso propio (situación persistente favorable) y de 1,5 para la acción del viento.

Las combinaciones de carga son las siguientes: peso propio + viento

Determinación de la carga de viento



$$q_e = q_b \times C_e \times C_p \quad (3.3.2 \text{ Acción del viento, DB SE-AE}).$$

$$q_b = 0,52 \text{ kN/m}^2$$

$$C_e (IV,9) = 1,7 \text{ Tabla 3.3}$$

$$C_p = -1,8$$

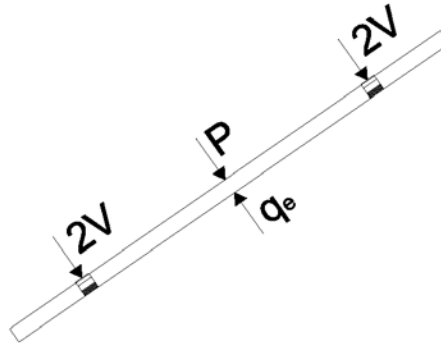
$$q_e = 0,52 \times 1,7 \times -1,8 = 1,59 \text{ KN/m}^2 = 159 \text{ N/m}^2 = 162 \text{ Kg/m}^2$$

$$S = 1,956 \times 0,992 = 1,94 \text{ m}^2 \text{ (Superficie de la placa).}$$

$$Q_e = q_e \times S = 162 \text{ Kg/m}^2 \times 1,94 \text{ m}^2 = \mathbf{315 \text{ Kg}}$$

Justificación de la pieza de fijación ZETA.

Situación de cargas:



$$\sum F = 0 \quad Q_e - 4V - P = 0$$

$$Q_e \times (1,5 \text{ desfavorable}) = 4V + P \times (0,80 \text{ favorable})$$

$$315 \times 1,5 = 4V + 24 \times 0,80$$

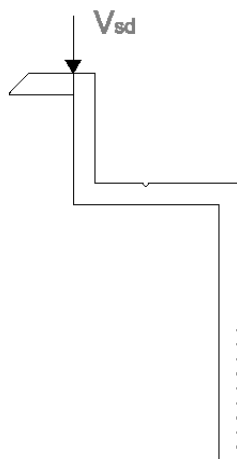
$$473 = 4V + 19$$

$$(473 - 19) / 4 = \mathbf{V = 114 \text{ Kg}}$$

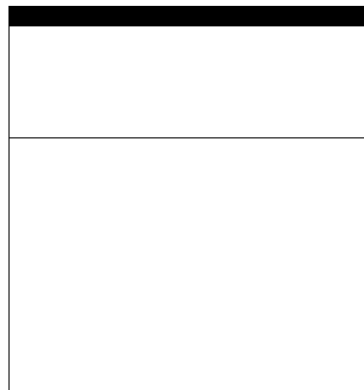
- Comprobación frente a Estados Límite Últimos.

$$\mathbf{V = 114 \text{ Kg}}$$

$$\mathbf{V_{sd} = 114 \text{ Kg} \times 9,8 = 1117 \text{ N}}$$



Sección resistente a comprobar



Condición: $V_{sd} \leq V_{pl,Rd} = (A_v \times f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$; $A_v = 1,04 \times h \times t_w$

h = altura (mm)

t_w = espesor (mm)

$f_y = 170 \text{ N/mm}^2$ Límite elástico del Aluminio utilizado

$\gamma_{M0} = 1,1$

$A_v = 1,04 \times 3 \times 100 = 312 \text{ mm}^2$

$V_{pl,Rd} = (312 \times (170/\sqrt{3})) / 1,1 = 30.622,6 / 1,1 = 27.838,7 \text{ N} \geq 1117 = V_{sd}$ CUMPLE

- Comprobación de la resistencia del tornillo.

Condición: $1117 \text{ N} = F_{t,sd} \leq F_{p,cd} = 0,7 \times f_{ub} \times A_s$

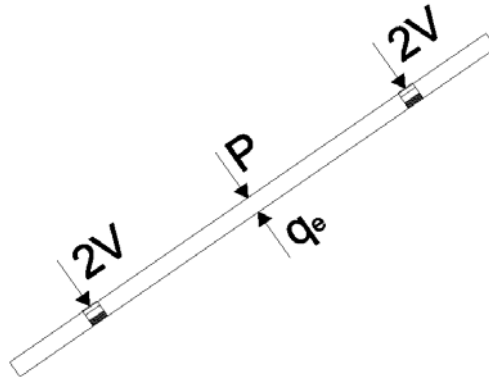
Características del tornillo:

- M8 5.6 (Calidad del acero)
- $f_{ub} = 700 \text{ N/mm}^2$ (Resistencia a tracción)
- $A_s = 37 \text{ mm}^2$ (Área resistente)

$F_{p,cd} = 0,7 \times f_{ub} \times A_s = 0,7 \times 700 \times 37 = 18.130,00 \text{ N} \geq 1117 \text{ N} = F_{t,sd}$ CUMPLE

Justificación de la pieza de fijación OMEGA.

- Situación de cargas:



$$\sum F = 0 \quad Q_e - 4V - P = 0$$

$$Q_e \times (1,5 \text{ desfavorable}) = 4V + P \times (0,80 \text{ favorable})$$

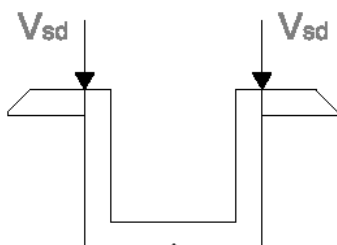
$$315 \times 1,5 = 4V + 24 \times 0,80$$

$$473 = 4V + 19$$

$$(473 - 19) / 4 = V = 114 \text{ Kg}$$

- Comprobación frente a Estados Límite Últimos.

$$V = 114 \text{ Kg} \quad V_{sd} = 114 \text{ Kg} \times 9,8 = 1117 \text{ N}$$



Sección resistente a comprobar



Condición: $V_{sd} \leq V_{pl,Rd} = (A_v \times f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$; $A_v = 1,04 \times h \times t_w$

h = altura (mm)

t_w = espesor (mm).

$f_y = 170 \text{ N/mm}^2$ Límite elástico del Aluminio utilizado

$\gamma_{M0} = 1,1$

$A_v = 1,04 \times 3 \times 100 = \mathbf{312 \text{ mm}^2}$

$V_{pl,Rd} = (312 \times (170/\sqrt{3})) / 1,1 = 30.622,6 / 1,1 = \mathbf{27.838,7 \text{ N} \geq 1117 = V_{sd} \text{ CUMPLE}}$

- Comprobación de la resistencia del tornillo.

Condición: $1117 \text{ N} = \mathbf{F_{t,sd} \leq F_{p,cd} = 0,7 \times f_{ub} \times A_s}$

Características del tornillo:

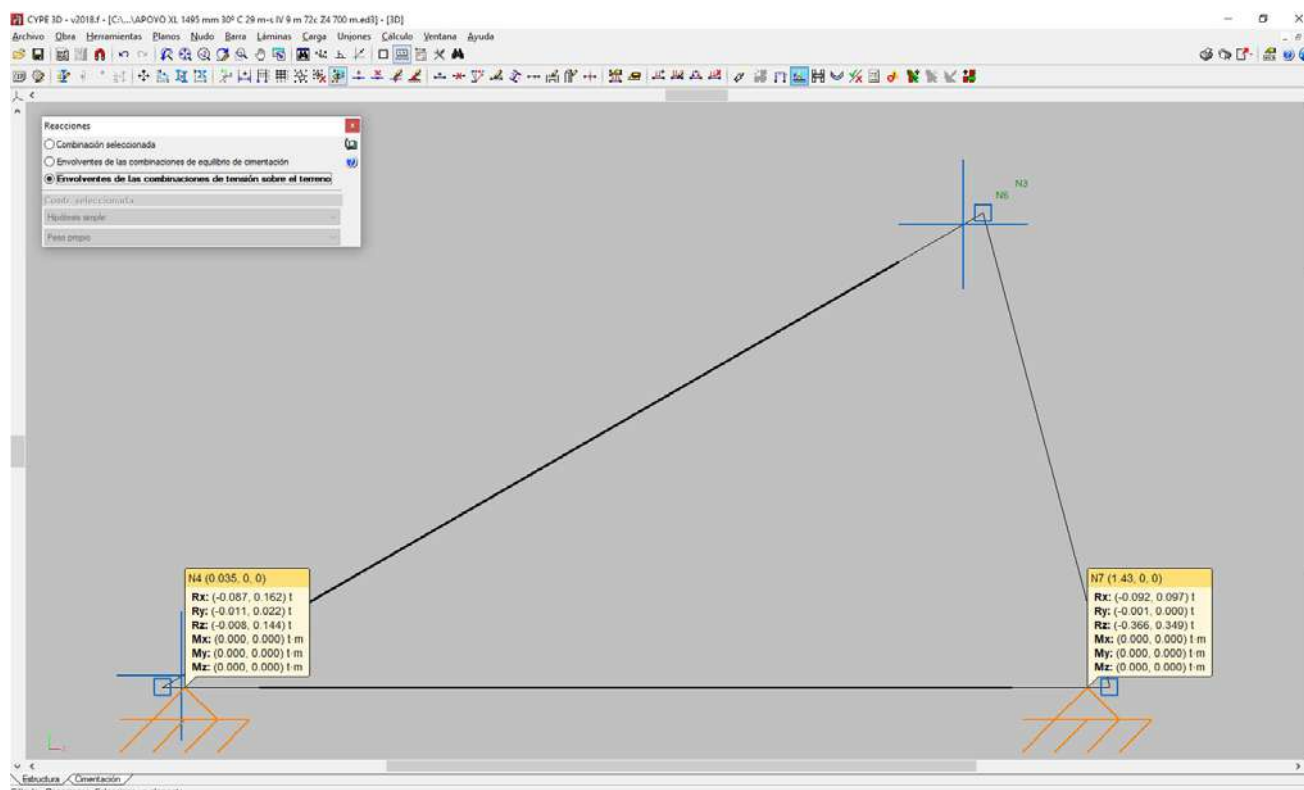
- M8 5.6 (Calidad del acero)
- $f_{ub} = 700 \text{ N/mm}^2$ (Resistencia a tracción)
- $A_s = 37 \text{ mm}^2$ (Área resistente)

$F_{p,cd} = 0,7 \times f_{ub} \times A_s = 0,7 \times 700 \times 37 = \mathbf{18.130,00 \text{ N} \geq 1117 \text{ N} = F_{t,sd} \text{ CUMPLE}}$

Por lo tanto, podemos concluir que las piezas de fijación de paneles (clamps) zeta y omega cumplen para los cálculos y comprobaciones realizadas.

3.3 Comprobación de reacciones, contrapesos y anclajes.

Determinación de las reacciones sobre cubierta, valores necesarios para determinar los contrapesos necesarios para compensar la succión del viento.



Reacciones sin mayorar. Determinación de contrapesos y presión sobre cubierta

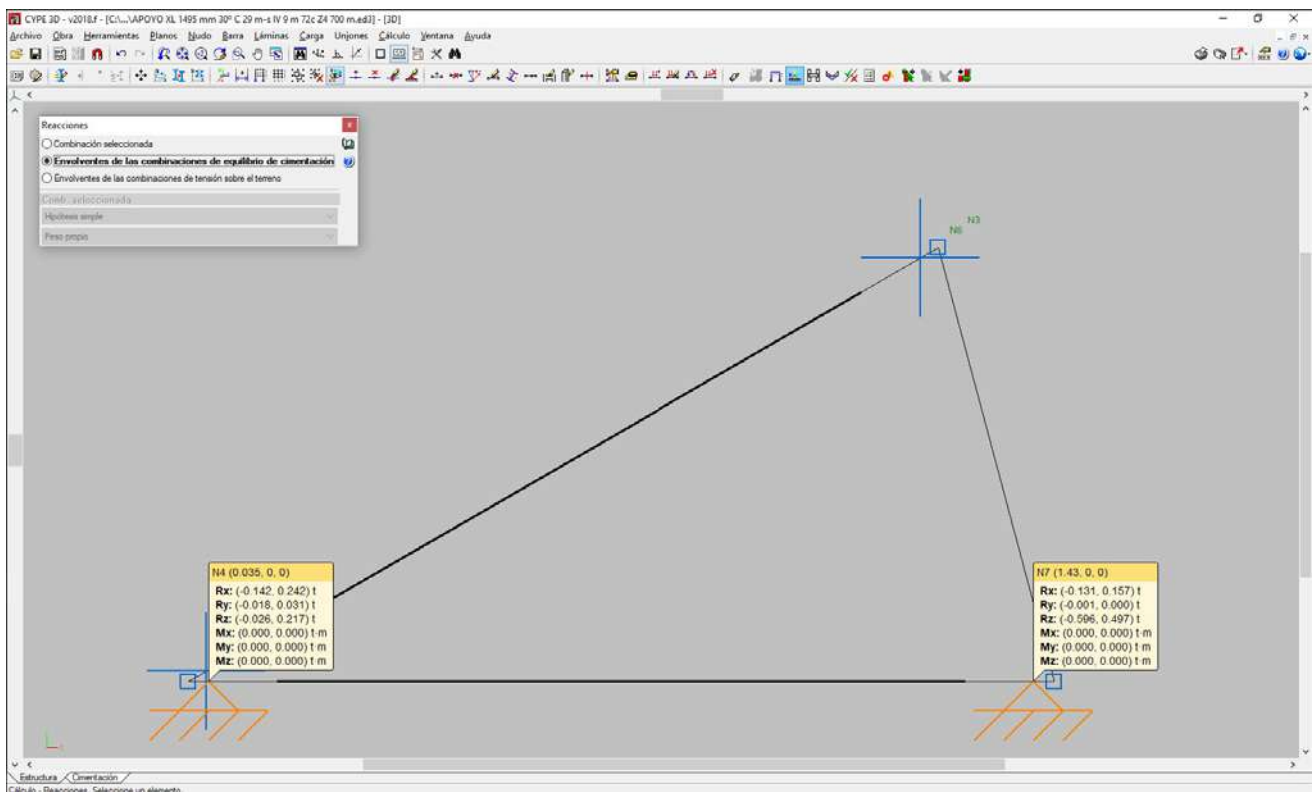
Por lo tanto, las reacciones de succión en el apoyo (situación más desfavorable de viento de succión + peso propio de paneles y estructura) y sobre cubierta son de: $8 + 366 = 374 \text{ Kg}$ para contrapesar con bloques de hormigón por apoyo concentradas en el nudo trasero. Considerando el ámbito de carga por apoyo, 1,5 m de base de apoyo x 1,5 m de separación entre apoyos, 2,25 m², se consideran $374 \text{ Kg}/2,25 \text{ m}^2 = 166 \text{ Kg/m}^2$ adicionales de contrapesos sobre cubierta.

Por lo tanto, las reacciones de presión sobre cubierta totales (situación más desfavorable de viento de presión + peso propio de paneles y estructura + nieve + contrapesos) serán de $144 + 349 + 374 = 867 \text{ Kg}$. Considerando el ámbito de carga por apoyo, 1,5 m de base de apoyo x 1,5 m de separación entre apoyos, 2,25 m², se consideran $867 \text{ Kg}/2,25 \text{ m}^2 = 385 \text{ Kg/m}^2$ adicionales de presión sobre cubierta.

En el caso de que no se utilicen contrapesos, las reacciones de presión sobre cubierta totales (situación más desfavorable de viento de presión + peso propio de paneles y estructura + nieve) serán de $144 + 349 = 493 \text{ Kg}$. Considerando el ámbito de carga por apoyo, 1,5 m de base de apoyo x 1,5 m de separación entre apoyos,

2,25 m², se consideran 493 Kg/2,25 m²=219 Kg/m² adicionales de presión sobre cubierta.

Determinación de las reacciones sobre cubierta, valores mayorados para comprobar la resistencia de los anclajes necesarios para compensar la succión del viento.



Reacciones mayoradas para comprobación de resistencia de anclajes

Las reacciones a comprobar son, reacción vertical máxima de succión o extracción de 596 Kg y la reacción horizontal máxima de cortante de 242 Kg.

ANCLAJES MECÁNICOS.

A continuación comprobamos que la reacción vertical máxima de succión o extracción de 596 Kg y la reacción horizontal máxima de cortante de 242 Kg son menores que la resistencia del anclaje mecánico mediante la tabla de resistencia de los anclajes mecánicos.

ANCLAJE MACHO CARGAS ALTAS A2



ANCLAJE ACERO INOXIDABLE A2 (AISI-304)

Componentes : Eje, Grapa, Tuerca DIN 934 y Arandela DIN 125 , fabricados en A2.

MATERIALES DE USO : PIEDRA Y HORMIGÓN.

MEDIDA	Ø Broca (mm)	Espesor Máximo a Fijar (mm)	Profundidad Mínima del Taladro (mm)	Profundidad Mínima del Anclaje (mm)	Par de Apriete (Nm)	Mínimo Espesor Material Base (mm)	Distancia Mínima al Borde (mm)	Distancia Mínima entre Anclajes (mm)	Extracción Hormigón No Fisurado (Kg)	Cizalladura Hormigón No Fisurado (Kg)
M-8 x 90	8	20	65	60	20	100	72	144	582	529

Colocando 1 anclaje trasero, la resistencia a extracción del anclaje es de 582 Kg, menor que los 596 Kg de la reacción vertical de succión, luego no cumple con un solo anclaje trasero.

Colocando 2 anclajes traseros, la resistencia a extracción del anclaje es de 2x582 =1164 Kg, mayor que los 596 Kg de la reacción vertical de succión, luego cumple con dos anclajes traseros.

La resistencia a cortante o cizalladura del anclaje es de 529 Kg, mayor que los 242 Kg de la reacción horizontal de cortante, luego cumple.

ANCLAJES QUÍMICOS.

A continuación comprobamos que la reacción vertical máxima de succión o extracción de 596 Kg y la reacción horizontal máxima de cortante de 242 Kg son menores que la resistencia del anclaje químico mediante la tabla de resistencia.

FICHA TÉCNICA

EPOXY VINYLESTER SIN ESTIRENO												
Denominación: ANCLAJE MORTERO EPOXY VINYLESTER SIN ESTIRENO												
RESISTENCIAS DE CÁLCULO												
TIPO HORMIGÓN	DIÁMETRO				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HORMIGÓN NO FISURADO	CINCADO	Tracción	$h_{ef,min} = 8d$	N_{Rd} [kN]	8,9	13,2	19,1	32,1	47,4	64,3	56,7	59,2
			Espárrago estándar	N_{Rd} [kN]	11,1	14,9	21,8	32,1	50,4	70,3	--	69,1
			$h_{ef,max} = 20d$	N_{Rd} [kN]	<u>12,0</u>	<u>19,3</u>	<u>28,0</u>	<u>52,6</u>	<u>82,0</u>	<u>118,0</u>	141,7	148,1
	ACERO INOXIDABLE	Cortadura	Todas las profundidades	V_{Rd} [kN]	<u>7,2</u>	<u>12,0</u>	<u>16,8</u>	<u>31,2</u>	<u>48,8</u>	<u>70,4</u>	<u>92,0</u>	<u>112,0</u>
			$h_{ef,min} = 8d$	N_{Rd} [kN]	8,9	13,2	19,1	32,1	47,4	64,3	56,7	59,2
			Espárrago estándar	N_{Rd} [kN]	11,1	14,9	21,8	32,1	50,4	70,3	--	69,1
HORMIGÓN FISURADO	CINCADO	Tracción	$h_{ef,min} = 8d$	N_{Rd} [kN]	--	6,2	9,0	16,0	22,3	32,1	--	--
			Espárrago estándar	N_{Rd} [kN]	--	7,0	10,3	16,0	23,7	35,1	--	--
			$h_{ef,max} = 20d$	N_{Rd} [kN]	--	15,7	22,6	40,2	55,8	80,4	--	--
	ACERO INOXIDABLE	Cortadura	Todas las profundidades	V_{Rd} [kN]	--	<u>12,0</u>	<u>16,8</u>	<u>31,2</u>	<u>48,8</u>	<u>70,4</u>	--	--
			$h_{ef,min} = 8d$	N_{Rd} [kN]	--	6,2	9,0	16,0	22,3	32,1	--	--
			Espárrago estándar	N_{Rd} [kN]	--	7,0	10,3	16,0	23,7	35,1	--	--
HORMIGÓN NO FISURADO	CINCADO	Tracción	$h_{ef,min} = 8d$	N_{rec} [kN]	6,3	9,4	13,6	22,9	33,9	45,9	40,5	42,3
			Espárrago estándar	N_{rec} [kN]	7,9	10,6	15,6	22,9	36,0	50,2	--	49,3
			$h_{ef,max} = 20d$	N_{rec} [kN]	<u>8,5</u>	<u>13,8</u>	<u>20,0</u>	<u>37,6</u>	<u>58,5</u>	<u>84,2</u>	101,2	105,7
	ACERO INOXIDABLE	Cortadura	Todas las profundidades	V_{rec} [kN]	<u>5,1</u>	<u>8,5</u>	<u>12,0</u>	<u>22,2</u>	<u>34,8</u>	<u>50,2</u>	<u>65,7</u>	<u>80,0</u>
			$h_{ef,min} = 8d$	N_{rec} [kN]	6,3	9,4	13,6	22,9	33,9	45,9	40,5	42,3
			Espárrago estándar	N_{rec} [kN]	7,9	10,6	15,6	22,9	36,0	50,2	--	49,3
HORMIGÓN FISURADO	CINCADO	Tracción	$h_{ef,min} = 8d$	N_{rec} [kN]	9,77	15,41	22,18	41,35	64,66	92,86	101,2	105,7
			Espárrago estándar	N_{rec} [kN]	<u>5,95</u>	<u>9,16</u>	<u>13,74</u>	<u>25,18</u>	<u>39,38</u>	<u>56,78</u>	<u>73,72</u>	<u>89,74</u>
			$h_{ef,max} = 20d$	N_{rec} [kN]	--	4,4	6,4	11,4	15,9	22,9	--	--
	ACERO INOXIDABLE	Cortadura	Todas las profundidades	V_{rec} [kN]	--	5,0	7,4	11,4	16,9	25,1	--	--
			$h_{ef,min} = 8d$	N_{rec} [kN]	--	11,2	16,1	28,7	39,8	57,4	--	--
			Espárrago estándar	N_{rec} [kN]	--	4,4	6,4	11,4	15,9	22,9	--	--
HORMIGÓN NO FISURADO	CINCADO	Tracción	$h_{ef,min} = 8d$	N_{rec} [kN]	--	5,0	7,4	11,4	16,9	25,1	--	--
			Espárrago estándar	N_{rec} [kN]	--	11,2	16,1	28,7	39,8	57,4	--	--
			$h_{ef,max} = 20d$	N_{rec} [kN]	--	4,4	6,4	11,4	15,9	22,9	--	--
	ACERO INOXIDABLE	Cortadura	Todas las profundidades	V_{rec} [kN]	--	8,5	12,0	22,2	34,8	50,2	--	--
			$h_{ef,min} = 8d$	N_{rec} [kN]	--	4,4	6,4	11,4	15,9	22,9	--	--
			Espárrago estándar	N_{rec} [kN]	--	5,0	7,4	11,4	16,9	25,1	--	--
HORMIGÓN FISURADO	CINCADO	Tracción	$h_{ef,min} = 8d$	N_{rec} [kN]	--	11,2	16,1	28,7	39,8	57,4	--	--
			Espárrago estándar	N_{rec} [kN]	--	4,4	6,4	11,4	15,9	22,9	--	--
			$h_{ef,max} = 20d$	N_{rec} [kN]	--	5,0	7,4	11,4	16,9	25,1	--	--
	ACERO INOXIDABLE	Cortadura	Todas las profundidades	V_{rec} [kN]	--	9,16	13,74	25,18	39,38	56,78	--	--
			$h_{ef,min} = 8d$	N_{rec} [kN]	--	11,2	16,1	28,7	39,8	57,4	--	--
			Espárrago estándar	N_{rec} [kN]	--	4,4	6,4	11,4	15,9	22,9	--	--

1 kN = 100 kg

Los valores subrayados y en cursiva indican fallo del acero. El resto indica fallo por extracción.

Consideramos una carga máxima recomendada en hormigón no fisurado (a compresión) de varilla M8 de acero inoxidable a tracción de 6,3 kN = 630 Kg, mayor que los 596 Kg de solicitud, luego cumple.

Consideramos una carga máxima recomendada en hormigón no fisurado (a compresión) de varilla M8 de acero inoxidable a cortadura de 5,95 kN = 595 Kg, mayor que los 242 Kg de solicitud, luego cumple.

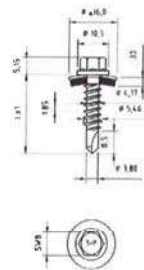
ANCLAJES AUTOTALADRANTES.

A continuación comprobamos que la reacción vertical máxima de succión o extracción de 596 Kg y la reacción horizontal máxima de cortante de 242 Kg son menores que la resistencia del anclaje químico mediante la tabla de resistencia.

Page 31 of European technical approval
ETA-12/0086 of 21 June 2013

English translation prepared by DIBt

Deutsches
Institut
für
Bautechnik
DIBt

	Materials Fastener: stainless steel (1.4301) – EN 10088 stainless steel (1.4404) – EN 10088 washer: stainless steel (1.4301) – EN 10088 Component I: aluminium-Alloy with $R_{e,0.2} = 215 \text{ N/mm}^2$ – EN 573 Component II: S235 – EN 10025-1 S280GD, S320GD or S350GD – EN 10346																																																																																																															
	Drilling capacity $\Sigma t \leq 2,00 \text{ mm}$																																																																																																															
Timber substructures for timber substructures no performance determined																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>$t_{1/2}$ =</th> <th>0,00</th> <th>0,05</th> <th>0,03</th> <th>0,75</th> <th>0,00</th> <th>1,00</th> <th>1,13</th> <th>1,25</th> <th>1,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$M_{tension}$ =</td> <td colspan="10">—</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">$N_{ax,Ed} =$</td> <td>0,50</td> <td>0,58</td> <td>—</td> <td>0,58</td> <td>—</td> <td>0,58</td> <td>—</td> <td>0,58</td> <td>—</td> <td>0,58</td> </tr> <tr> <td>0,60</td> <td>0,58</td> <td>—</td> <td>0,69</td> <td>—</td> <td>0,79</td> <td>—</td> <td>0,79</td> <td>—</td> <td>0,79</td> </tr> <tr> <td>0,70</td> <td>0,58</td> <td>—</td> <td>0,69</td> <td>—</td> <td>0,85</td> <td>—</td> <td>0,99</td> <td>—</td> <td>0,99</td> </tr> <tr> <td>0,80</td> <td>0,58</td> <td>—</td> <td>0,69</td> <td>—</td> <td>0,85</td> <td>—</td> <td>1,10</td> <td>—</td> <td>1,20</td> </tr> <tr> <td>0,90</td> <td>0,58</td> <td>—</td> <td>0,69</td> <td>—</td> <td>0,85</td> <td>—</td> <td>1,10</td> <td>—</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,58</td> <td>—</td> <td>0,69</td> <td>—</td> <td>0,85</td> <td>—</td> <td>1,10</td> <td>—</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>1,20</td> <td>0,58</td> <td>—</td> <td>0,69</td> <td>—</td> <td>0,85</td> <td>—</td> <td>1,10</td> <td>—</td> <td>1,70</td> </tr> <tr> <td>$N_{ax,Ed}^{\#}$</td> <td>0,52[#]</td> <td>0,61[#]</td> <td>0,76[#]</td> <td>0,99[#]</td> <td>1,27[#]</td> <td>1,55[#]</td> <td>1,75</td> <td>1,96</td> <td>1,96</td> </tr> </tbody> </table>											$t_{1/2}$ =	0,00	0,05	0,03	0,75	0,00	1,00	1,13	1,25	1,50	$M_{tension}$ =	—										$N_{ax,Ed} =$	0,50	0,58	—	0,58	—	0,58	—	0,58	—	0,58	0,60	0,58	—	0,69	—	0,79	—	0,79	—	0,79	0,70	0,58	—	0,69	—	0,85	—	0,99	—	0,99	0,80	0,58	—	0,69	—	0,85	—	1,10	—	1,20	0,90	0,58	—	0,69	—	0,85	—	1,10	—	1,40	1,00	0,58	—	0,69	—	0,85	—	1,10	—	1,40	1,20	0,58	—	0,69	—	0,85	—	1,10	—	1,70	$N_{ax,Ed}^{\#}$	0,52 [#]	0,61 [#]	0,76 [#]	0,99 [#]	1,27 [#]	1,55 [#]	1,75	1,96	1,96
$t_{1/2}$ =	0,00	0,05	0,03	0,75	0,00	1,00	1,13	1,25	1,50																																																																																																							
$M_{tension}$ =	—																																																																																																															
$N_{ax,Ed} =$	0,50	0,58	—	0,58	—	0,58	—	0,58	—	0,58																																																																																																						
	0,60	0,58	—	0,69	—	0,79	—	0,79	—	0,79																																																																																																						
	0,70	0,58	—	0,69	—	0,85	—	0,99	—	0,99																																																																																																						
	0,80	0,58	—	0,69	—	0,85	—	1,10	—	1,20																																																																																																						
	0,90	0,58	—	0,69	—	0,85	—	1,10	—	1,40																																																																																																						
	1,00	0,58	—	0,69	—	0,85	—	1,10	—	1,40																																																																																																						
	1,20	0,58	—	0,69	—	0,85	—	1,10	—	1,70																																																																																																						
$N_{ax,Ed}^{\#}$	0,52 [#]	0,61 [#]	0,76 [#]	0,99 [#]	1,27 [#]	1,55 [#]	1,75	1,96	1,96																																																																																																							
<small>Pull-through resistance of component I according to EN 1000-1-4, section 8.3.3.1 or specifications of the manufacturer of the aluminium structural sheeting. If component II is made of S320GD or S350GD, the values marked with [#] may be increased by 8,3%.</small>																																																																																																																
self drilling screw										Annex 21																																																																																																						
SP-B2-2H-5,5 x L / SP-B4-2H-5,5 x L with hexagon head and seal washer $\geq \varnothing 16 \text{ mm}$																																																																																																																

254420:13

6.00.02-328/12

Consideramos material I aluminio y material II acero de las correas estructurales, utilizamos un caso conservador de espesor de correa estructural de acero de 1,5 mm.

Por lo tanto la resistencia a extracción de un autotaladrante será de 1,96 KN = 196 Kg, por lo que $4 \times 196 = 784 \text{ Kg}$ mayor que 596 kg. Luego 4 autotaladrantes cumplirían para 596 kg de extracción.

Por lo tanto la resistencia a cortante de un autotaladrante será de 0,58 KN = 58 Kg, por lo que $5 \times 58 = 290 \text{ Kg}$ mayor que 242 kg. Luego 5 autotaladrantes cumplirían para 242 kg de cortante.

4. ANEXOS

4.1 Ficha comercial del sistema

SUPTS DESARROLLO & SOLUCIONES

SISTEMA INCLINADO BÁSICO



Los sistemas inclinados básicos son la solución más sencilla para sistemas inclinados. Este sistema utiliza dos perfiles ranurados transversales para sujetar una fila de módulos. Los módulos se anclan a los perfiles mediante piezas de fijación centrales y laterales y suelen montarse perpendicularmente, pero también es posible la disposición horizontal. A su vez, dichos perfiles se fijan sobre escuadras de aluminio de la inclinación solicitada por el cliente. Se dispone además de una amplia gama de elementos de anclaje (tornillería autotaladrante, ganchos, pinchos, varillas roscadas...) para todo tipo de cubiertas/tejados/superficies.

● ESTRUCTURAS PARA SISTEMAS SOLARES



VISTA TRASERA



VISTA FUGADA



VISTA DETALLE

● CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

- Perfilería portamódulos en aluminio para diversas separaciones entre apoyos.
- Apoyos atornillables en aluminio para cualquier tipo de inclinación.
- Arriostramiento transversal.
- Tornillería en acero inoxidable.
- Anclajes y accesorios necesarios.
- Elementos de estanqueidad y sellado (neopreno, EPDM, taco químico)

● APLICACIÓN SOBRE CUBIERTAS



CONTRAPESO HORMIGÓN



CUBIERTA DE TEJA



CHAPA PERFILADA



PANEL SANDWICH

SUPORTS DESARROLLO & SOLUCIONES

SISTEMA INCLINADO BÁSICO



APLICACIONES

Todo tipo y dimensiones de módulo
FV y térmico
Todo tipo de cubiertas y edificios
Inclinaciones desde 0° a 60°

VENTAJAS

Durabilidad
Ligereza
Resistencia
Facilidad de montaje
Rapidez de montaje
Estanqueidad
Sencillez de soluciones
Perfilería polivalente

MATERIALES

Perfilería de aluminio
Tornillería Acero Inoxidable
Estanqueidad EPDM
Anclajes de Acero Inoxidable

CÁLCULOS

CTE
EUROCÓDIGO

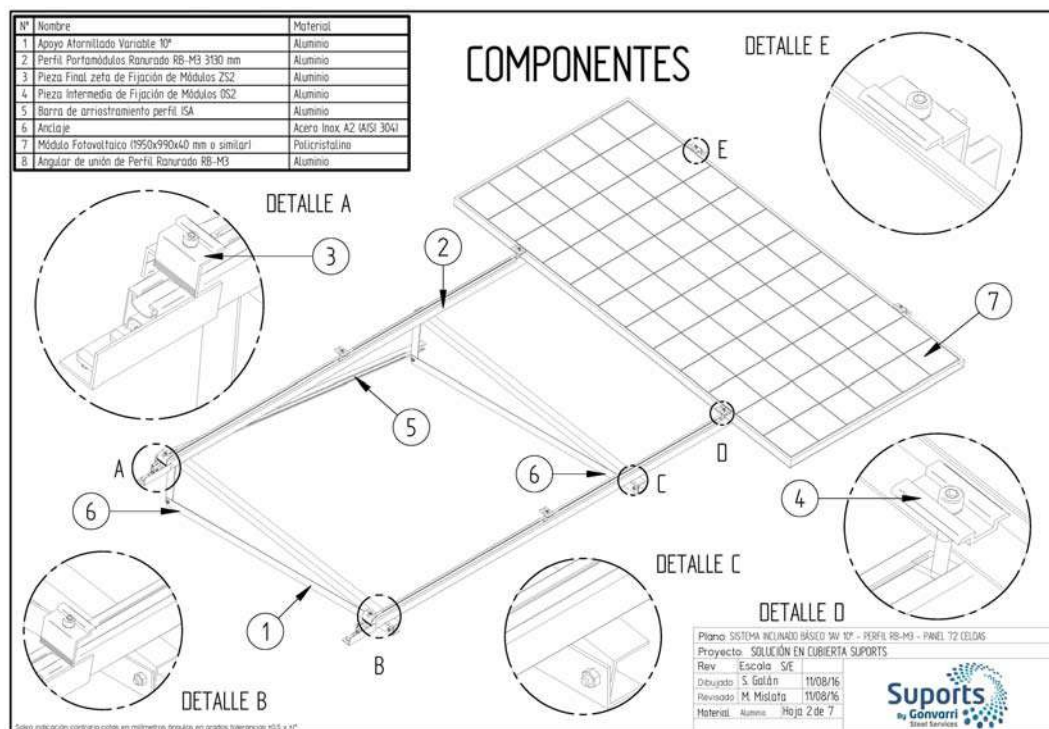
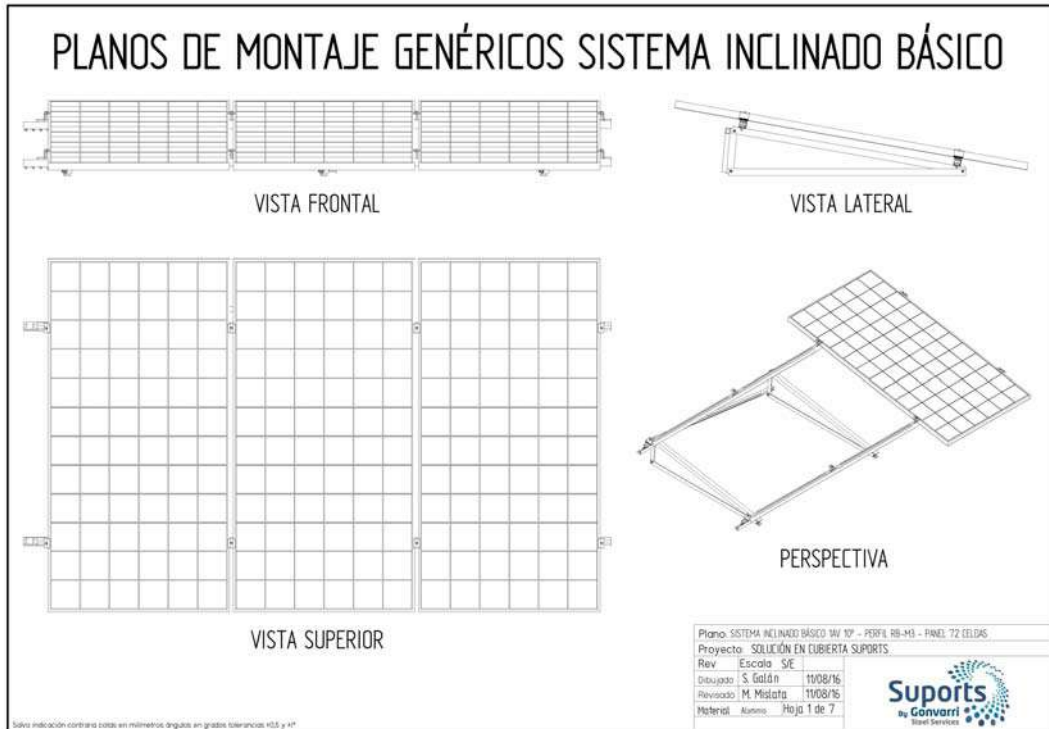
SUMINISTRO

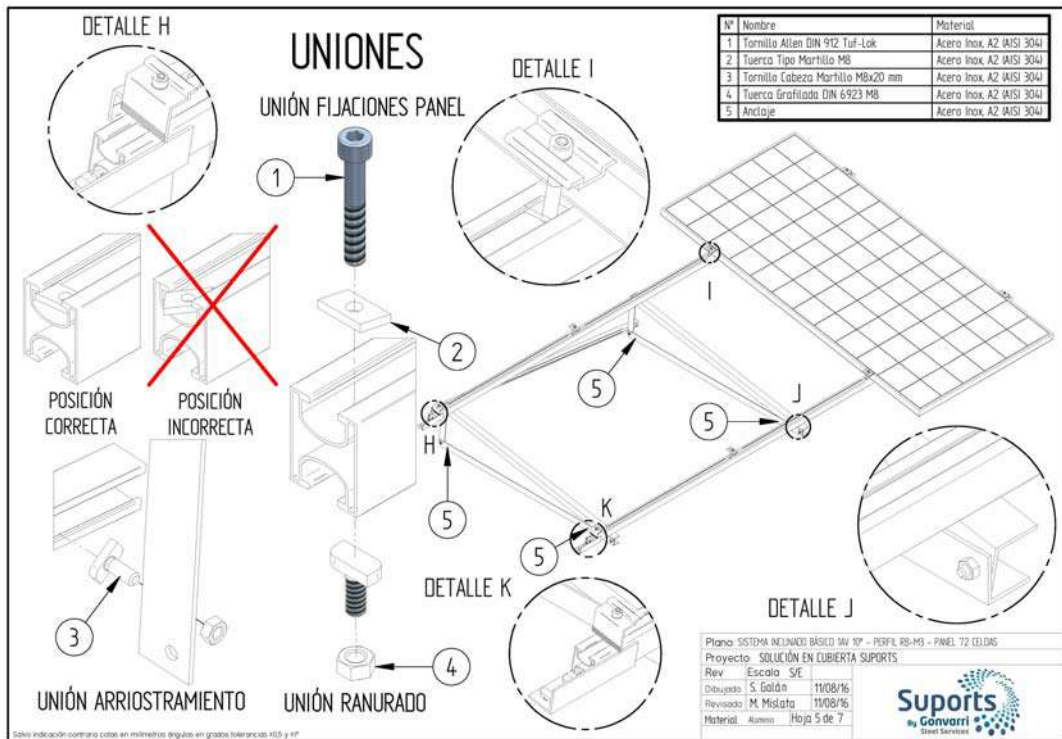
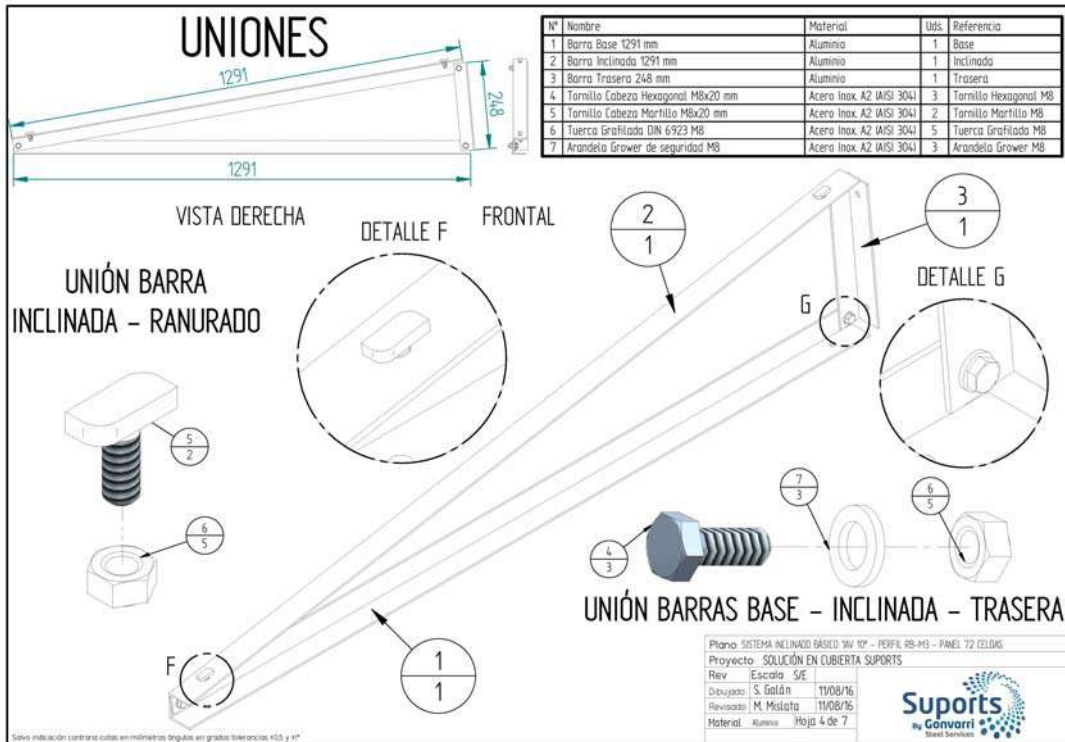
Plazos rápidos de entrega
Suministro en obra o almacén
Servicio postventa
Asesoramiento técnico
Planos personalizados y mediciones detalladas incluidas

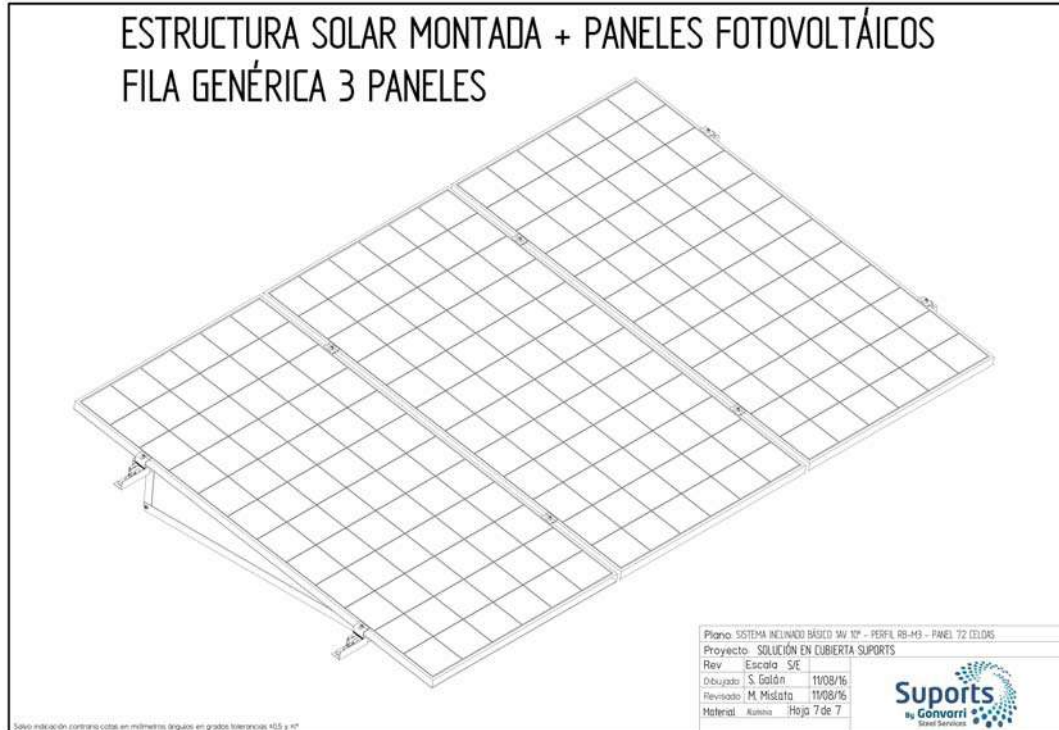
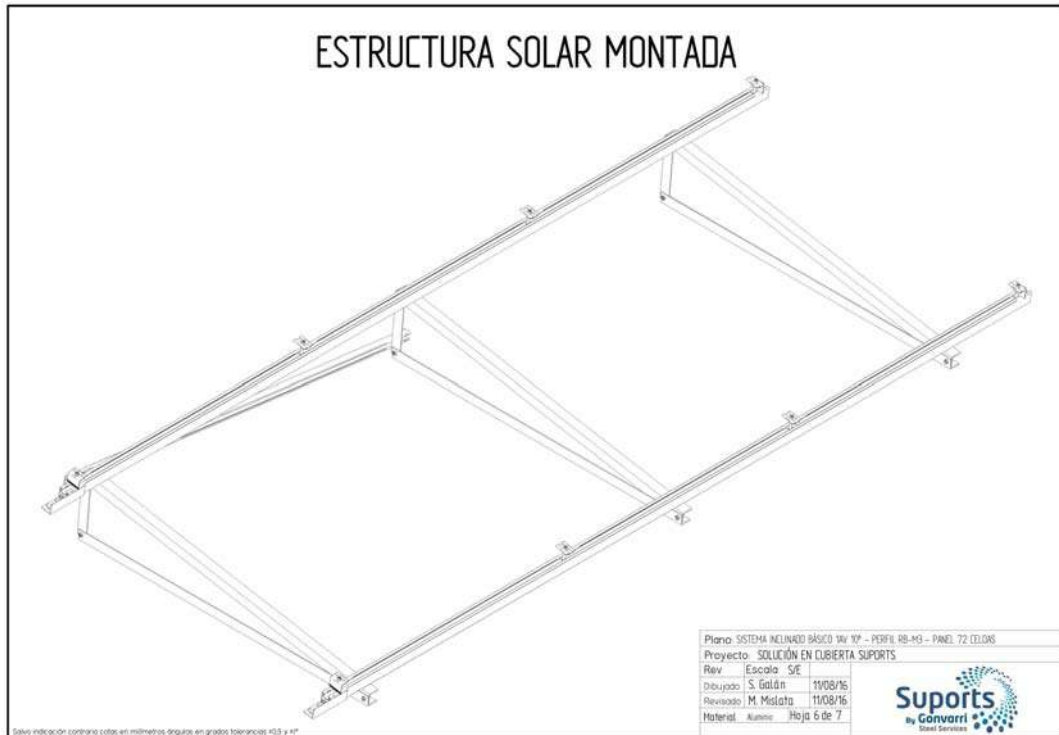
GARANTÍA

12 AÑOS

4.2 Ficha de montaje







4.3 Certificado de garantías, resistencia y estanqueidad, aluminio y tornillería



SUPTS Desarrollo y Soluciones, S.L.

Autovía Siderúrgica
Partida Villagris S/N
46520 Puerto de Sagunto (Valencia)
T 645 265 476
info@suports.es
www.suports.es



CERTIFICADO DE GARANTÍA

ESTRUCTURAS ALUMINIO SUPORTS

12 años de garantía para todos los componentes

Esta garantía no incluye:

- Daños originados por negligencias; instalación incorrecta o sin seguir las instrucciones y especificaciones de SUPORTS DESARROLLO Y SOLUCIONES S.L.; uso, modificación o reparación realizada por tercero no debidamente autorizado, o por Vd. mismo sin realizar consulta previa al proveedor.
- Daños causados por cualquier persona, accidentes, fenómenos o desgastes extraordinarios y causas de fuerza mayor. Como ejemplo de estas circunstancias, pero sin carácter limitativo, se incluyen terremotos, inundaciones y otras catástrofes naturales. Tampoco abarcará en caso de daños que serán o podrían ser cubiertos por un seguro contra temporales o acontecimientos semejantes.
- Daños derivados de cualquier información relevante ocultada o no comunicada documentalmente al proveedor, sobre todo si SUPORTS DESARROLLO Y SOLUCIONES S.L. ha realizado correctamente las instrucciones dadas por Vd.

Esta garantía sólo justifica derechos para la parte contratante, no para terceras personas, salvo en los casos en que así se acepte por SUPORTS DESARROLLO Y SOLUCIONES S.L.

La duración de esta garantía no se aplicaría en casos especiales en que SUPORTS DESARROLLO Y SOLUCIONES S.L., por las características específicas de la instalación o su entorno, estime como más correcta otra duración, en cuyo caso informaría de ello al cliente oportunamente.

Además se aplican las condiciones generales de venta de SUPORTS DESARROLLO Y SOLUCIONES S.L. (www.suports.es).

Vigente desde el 01 de febrero de 2014

SUPPORTS Desarrollo y Soluciones, S.L.

Autovía Siderúrgica
Partida Villagris S/N
46520 Puerto de Sagunto (Valencia)
T 645 265 476
info@suports.es
www.suports.es



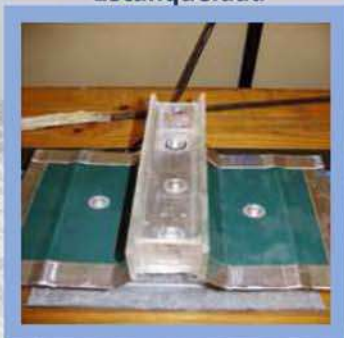
SUPPORTS – CERTIFICADO DE VALIDACIÓN ESTANQUEIDAD Y CARGAS DE VIENTO Y NIEVE

SISTEMAS DE MONTAJE SUPPORTS

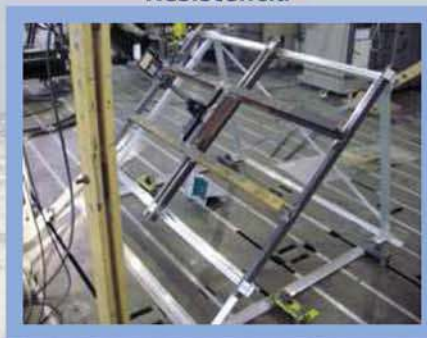
Los sistemas de montaje SUPPORTS son ampliamente utilizados para resolver cualquier tipo de instalación fotovoltaica.

Han sido sometidos a numerosas pruebas de ensayo en laboratorios de la entidad certificadora APPLUS, certificándose su validez según normativa técnica vigente (CTE) para vientos de 150 km/h, cargas de nieve y pruebas de estanqueidad frente a lluvia sobre cubiertas.

Estanqueidad ¹



Resistencia ²



¹ Prueba realizada simulando una cubierta habitual de chapa con correa metálica. El sistema contiene junta de neopreno entre la chapa y el aluminio y autotaladrante a correa con arandela de neopreno.

² Pruebas realizadas con Ranurado BÁSICO 0.94 y apoyos a 45° y a 1,5 m de distancia.
Nota: Suports Desarrollo y Soluciones, S.L. dispone de soluciones con perfiles de resistencia superior válidos para mayores cargas de viento y nieve. Todos los sistemas son adaptables a condiciones más desfavorables que las especificadas, siguiendo las instrucciones del fabricante para cada caso. Para más información consultar al personal técnico.

Paterna, 28 de Enero de 2009

D. Carlos Sánchez Taboada, como Responsable de Calidad de la Empresa de aluminio, proveedor de aluminio de Suports Desarrollo y Soluciones SL

CERTIFICO:

Que los perfiles que extruimos están fabricados con las siguientes aleaciones:

- Aleación 6060, según UNE 38350, y
- Aleación 6005, según UNE 38349.

La composición química de las diferentes coladas de aluminio utilizadas, según Certificados del fabricante, cumplen con las especificaciones detalladas en la siguiente tabla:

- Aleación 6060:

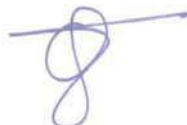
Composición	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Otros		Al mínimo
									Cada	Total	
Nominal	0.45	0.20	-	-	0.5	-	-	-	-	-	Resto
Tolerancias	0.3-0.6	0.1-0.3	0.1	0.1	0.35-0.6	0.05	0.15	0.1	0.05	0.15	

- Aleación 6005:

Composición	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Otros		Al mínimo
									Cada	Total	
Nominal	0.7	-	-	-	0.55	-	-	-	-	-	Resto
Tolerancias	0.5-0.9	0.35	0.3	0.5	0.40-0.7	0.30	0.20	0.4	0.05	0.15	

Así mismo se cumplen las características de resistencia mecánica y propiedades físicas indicadas en las citadas normas.

Y para que conste a los efectos oportunos firmo el presente.



Carlos Sánchez Taboada
Responsable de Calidad

CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD

SEGÚN EN 10204.2.1

Certificamos que los materiales empleados en la fabricación de la tornillería de acero inoxidable según proveedores, que ampara esta certificación, cumplen con todas las exigencias internacionales.

Asimismo, dicha tornillería se rige por las designaciones, dimensionados y demás normalizaciones de las actuales normas DIN.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Tipo	DIN ISO 3506	C %	Si %	Mn %	Cr %	Mo %	Ni %	Otros %
Austenítico	(A2) 1.4301	0,1	1,0	2,0	15+20	--	8,0+19	--
Austenítico	(A4) 1.4401	0,08	1,0	2,0	16+18,5	2,0+3,0	10+15	--
Ferrítico	(F1) 1.4016	0,12	1,0	1,0	15+18	--	1,0	--
Martensítico	(C1) 1.4006	0,09+0,15	1,0	1,0	11,5+14	--	1,0	--

Otros tipos de acero sobre demanda

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tipo	DIN ISO 3506	Clase de Resistencia	Rm min N/mm ²	Rp (0.2) min N/mm ²	AL min
Austenítico	(A2) 1.4301	50	500	210	0,6 d
Austenítico	(A4) 1.4401	70	700	450	0,4 d
		80	800	600	0,3 d
Ferrítico	(F1) 1.4016	45	450	250	0,2 d
		60	600	410	
Martensítico	(C1) 1.4006	50	500	250	0,2 d
		70	700	410	0,2 d

Rm = Carga de Rotura Rp = Límite elástico AL = Alargamiento mínimo

VALORES CALCULADOS DE PAR DE APRIETE, CARGA DE ROTURA Y LÍMITE ELÁSTICO

	Clase de resistencia	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
Par de Apriete Recomendado (Nm)	80	1,2	2,7	5,4	9,3	22	44	76	121	187	364
	70	0,9	2	4,1	7	17	33	57	91	140	273
Carga de Trabajo (KN)	80	2	3,4	5,5	7,8	14,3	22,6	32,8	44,8	61,2	95,5
	70	1,5	2,6	4,2	5,9	10,7	17	24,7	33,7	46,9	71,7
Carga de Rotura (KN)	80	4	7	11,3	16,1	29,2	46,6	67,4	92	125,6	196
	70	3,5	6,1	9,9	14	25,6	40,6	59	80,5	109,9	171,5
Límite Elástico (KN)	80	3	5,3	8,5	12	21,9	34,8	50,5	69	94,2	147
	70	2,2	3,9	6,4	9	16,4	26,1	37,9	51,8	70,6	110,4

Nota: Los valores de par no han sido verificados por Schäfer + Peters, y por lo tanto no podemos hacernos responsables de su utilización. Debido a las variaciones en el coeficiente de fricción entre las roscas y la cara del tornillo, recomendamos el consejo de un experto cualificado.

PROPIEDADES FÍSICAS A 20° C

	AISÍ	Densidad		Resistividad	Coeficiente de expansión		Conductividad térmica		Calor específico		Dureza HB(30)
		Kg/dm ³	lb/in ³	10 ⁻⁴ Ωm	10 ⁻⁴ /°C	10 ⁻⁴ /°F	W/m°C	BTU/ft°F	J/Kg°C	BTU/lb°F	min
Austeníticos	304	7,97	0,29	0,72	16,5	9,4	15	8,7	500	0,12	130
	316	7,97	0,29	0,75	16,0	9,2	13,5	7,8	500	0,12	130
Martensítico	410	7,73	0,28	0,60	11,0	6,1	26	14,5	460	0,11	140
Ferrítico	430	7,73	0,28	0,60	11,0	6,1	22	12,7	460	0,11	130

TOLERANCIAS Y CONDICIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO

Normas	Descripción
DIN / ISO 4759	Tolerancias para tornillos y tuercas con Ø rosca de 1,6 a 150 mm.
DIN / ISO 3269	Ensayo de recepción.
DIN / ISO 3506	Condiciones técnicas de suministro.
DIN / ISO 8992	Exigencias generales para tornillos y tuercas.
DIN 267	Tolerancias y clases de resistencia. Parte 2 y 3.



Valencia, a 9 de mayo de 2019



ANNEX N°04. CÀLCULS ELÈCTRICS

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ	- 3 -
2.	Instal·lació elèctrica DC	- 3 -
2.1.	Cablejat i canalitzacions en corrent continu	- 3 -
2.2.	Proteccions en corrent continu	- 4 -
3.	Instal·lació elèctrica AC	- 4 -
3.1.	Cablejat i canalitzacions en corrent altern.....	- 4 -
3.2.	Proteccions en corrent altern	- 4 -
3.3.	Proteccions de curtcircuit.....	- 4 -
3.4.	Càlcul de la intensitat de curtcircuit (CA)	- 5 -
3.5.	Càlcul de les resistències de la línia (CA).....	- 5 -
3.6.	Càlcul de les resistències dels transformadors (CA).....	- 5 -
3.7.	Quadre general fotovoltaica.....	- 6 -
4.	SISTEMA DE SEGURETAT DE POSADA A TERRA	- 6 -
4.1.	Presa de terra.....	- 6 -
4.2.	Conductors de terra	- 7 -
4.3.	Xarxa de terra.....	- 7 -
4.4.	Resistència de les preses de terra.....	- 7 -
4.5.	Preses de terra independents	- 8 -
4.6.	Instal·lacions a locals mullats	- 8 -
5.	Càlcul del cablejat.....	- 8 -
5.1.	Cablejat CC	- 9 -
5.2.	Càlcul de la caiguda de tensió (CC).....	- 9 -
5.3.	Càlcul de la intensitat màxima admissible (CC)	- 9 -
5.4.	Cablejat (CA).....	- 10 -
5.5.	Càlcul de la caiguda de tensió (CA).....	- 10 -
5.6.	Càlcul de la intensitat màxima admissible (CA)	- 10 -

1. INTRODUCCIÓ

La instal·lació elèctrica del projecte comprèn tots els conductors, elements de protecció, canalitzacions i caixes que transportin, i permetin el transport segur, l'energia elèctrica des de el punt de generació (mòduls fotovoltaics) fins al punt de connexió de la instal·lació.

El projecte ha estat redactada d'acord a les normes del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries del Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost de 2002.

El present annex defineix i dimensiona els següents components de la instal·lació:

- Instal·lació elèctrica DC; inclou el cablejat, canalitzacions i proteccions DC
- Instal·lació elèctrica AC; inclou el cablejat, canalitzacions i proteccions AC
- Sistema de seguretat de posada a terra

2. Instal·lació elèctrica DC

2.1. Cablejat i canalitzacions en corrent continu

El cablejat de corrent continu entre els mòduls fotovoltaics i l'inversor serà d'Alta Seguretat (AS), lliure d'halògens, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos corrosius, i haurà de complir les especificacions d'Alta Seguretat segons la Classe Cca-s1b,d1,a1 del Reglament dels Productes de la Construcció (CPR). El conductor serà flexible de coure estanyat i amb les següents característiques:

- Resistència a temperatures extremes (-40°C a 120°C) segons IEC60811-1-4 i IEC60216-1
- Tensió nominal 0,6 kV/1kV CA i 1,8 kV CC
- Resistència als rajos ultraviolats segons UL1581
- Resistència a l'ozó segons IEC60811-2-1

El recorregut del cablejat de corrent continu, entre els mòduls i l'inversor, serà el menor possible, amb la finalitat de reduir al màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric per acumulació de càrregues electrostàtiques.

A causa de les tensions de funcionament en corrent continu, tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu hauran de disposar d'un nivell d'aïllament igual o superior als 0,5 MΩ.

Tots els conductors hauran d'estar protegits, al llarg del seu recorregut, sota tub, canal o embridats a l'estructura de suport dels mòduls, i en aquest últim cas, només en els trams que el recorregut quedi a sota dels mòduls i estigui suficientment protegit i embridat.

2.2. Proteccions en corrent continu

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu. Les proteccions estan formades per, fusibles i descarregadors de sobretensions transitòries per protegir cada sèrie o MPPT.

En aquest cas totes les proteccions les porta integrades l'inversor, i només es disposarà d'un Quadre DC per incloure fusibles i verificació per manteniment. L'inversor incorporarà al seu interior, tal com estableix la normativa vigent, una separació galvànica, o equivalent, entre els circuits de corrent continu i altern.

Pel que fa a les proteccions contra curtcircuits, és dotarà la instal·lació de fusibles d'acord amb la intensitat de curtcircuit dels mòduls, donada per la fitxa tècnica.

3. Instal·lació elèctrica AC

3.1. Cablejat i canalitzacions en corrent altern

El cablejat de corrent altern serà d'alta seguretat, lliure d'halògens, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos corrosius, i haurà de complir les especificacions d'Alta Seguretat segons la Classe Cca-s1b,d1,a1 del Reglament dels Productes de la Construcció (CPR). El conductor serà flexible de coure, resistent a les temperatures extremes (-20°C a 90°C) i de tensió nominal 0,6kV/1kV CA.

Tots els conductors hauran d'estar protegits, al llarg del seu recorregut, sota tub o canal aïllant.

3.2. Proteccions en corrent altern

La instal·lació disposarà de les següents proteccions:

- Interruptors magnetotèrmics
- Interruptor diferencial
- Protector contra sobretensions
- Fusibles
- Seccionadors.

3.3. Proteccions de curtcircuit

A l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall del qual vindrà determinada per la intensitat de curtcircuit que pot presentar-se al punt de connexió.

Tot i això, s'admet que al tractar-se d'instal·lacions derivades del circuit principal de l'edifici, cada circuit de derivació estigui dotat d'un dispositiu de protecció contra sobrecàrregues, mentre que un sòl dispositiu general (el del quadre general de l'edifici) pugui assegurar la protecció contra curtcircuit per tots els circuits derivats.

D'acord amb la ITC-BT 17, en l'apartat 1.3, el poder de tall de l'interruptor general automàtic ha de ser de 4500A com a mínim.

En el cas que aplica, al tractar-se d'un nou circuit derivat del quadre general de baixa tensió de l'edifici, legalitzat anteriorment, es considera la instal·lació protegida contra corrents de curtcircuit mitjançant les proteccions existents. **El poder de tall dels dispositius de protecció contra curtcircuit serà de com a mínim 10kA.**

3.4. Càlcul de la intensitat de curtcircuit (CA)

L'expressió a utilitzar pel càlcul de la caiguda de tensió en corrent continu és:

$$I_{cc} = \frac{0,8 * U}{\sum R}$$

On:

- U = Tensió de fase (V)
- R = Sumatori de les resistències (Ω)
- I = Intensitat de curtcircuit (A)

3.5. Càlcul de les resistències de la línia (CA)

L'expressió a utilitzar pel càlcul de la caiguda de tensió en corrent continu és:

$$R_{línia} = \rho * \frac{L}{S}$$

On:

- ρ = Resistivitat del material del conductor ($\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$)
- L = Longitud de la línia (m)
- S = Secció del conductor (mm^2)
- R = Resistència de la línia (Ω)

3.6. Càlcul de les resistències dels transformadors (CA)

L'expressió a utilitzar pel càlcul de la caiguda de tensió en corrent continu és:

$$R_{trafo} = \frac{U_c}{I_{cc}}$$

On:

- U_c = Tensió del transformador (V)
- I_{cc} = Intensitat de curtcircuit del transformador (A)
- R = Resistència del transformador (Ω)

3.7. Quadre general fotovoltaica

- Interruptor magnetotèrmic: Hi haurà 1 magnetotèrmic per cada una de les sortides de l'inversor. I un entroncament (Veure Unifilar)
- Interruptor diferencial: La línia disposarà d'interruptors diferencials, instal·lats a la sortida de cada un dels inversors.

Taula 1. Característiques de l'interruptor diferencial

INTERRUPTOR DIFERENCIAL	
Tensió nominal (Un)	400 V (AC)
Intensitat nominal (In)	Toroidal
Sensibilitat	300 mA/500ms
Temps de vida	>20.000 actuacions

- Protector contra sobretensions: Existirà un a la sortida de cada Inversor per la part de AC i cada String va protegit internament amb el seu protector.

4. SISTEMA DE SEGURETAT DE POSADA A TERRA

4.1. Presa de terra

Les preses de terra s'estableixen principalment amb la finalitat de limitar la tensió que puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o reduir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

La presa de terra de la instal·lació fotovoltaica estarà feta en forma de malla amb un conductor de coure despul·lat de 70mm² de secció, es crearà una derivació per la interconnexió amb la xarxa de terres existent amb cable protegit de **70 mm²** de secció.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la presa de terra han de ser tal que:

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

4.2. Conductors de terra

La secció no serà inferior a la mínima exigida pels conductors de protecció.

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, haurà d'estar d'acord amb els valors indicats a la taula següent:

Taula 2. Secció dels conductors enterrats

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Igual a conductors protecció	16 mm ² Cu
		16 mm ² Acer galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm ² Cu	25 mm ² Cu
	50 mm ² Fe	50 mm ² Fe

I també, els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada a la taula següent:

Taula 3. Secció mínima dels conductors de protecció

Secció conductor fase (mm ²)	Secció conductor protecció (mm ²)
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

4.3. Xarxa de terra

A la següent imatge es pot veure l'esquema general de la xarxa de preses de terra de la instal·lació fotovoltaica:

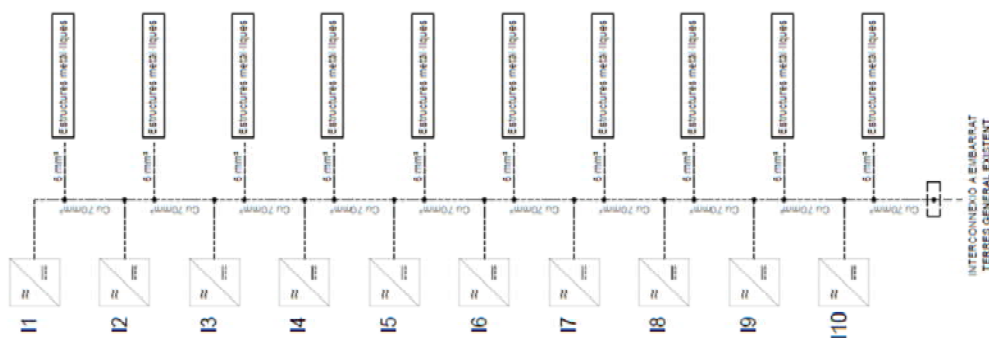


Figura 1. Esquema general de la xarxa de preses de terra.

4.4. 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 altres casos

Si les condicions de la instal·lació són tals que poden originar tensions de contacte superiors als valors senyalats 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.

4.5. Preses de terra independents

Es considerarà independent una presa de terra respecte a una altra, quan una de les preses de terra tingui una tensió superior a 50 V respecte a un punt de potencial zero, quan per una altra circula el màxim corrent per defecte a terra previst. En aquest cas no existeix una xarxa de posta a terra independent per la instal·lació fotovoltaica i l'estructura de fixació.

4.6. Instal·lacions a locals mullats

Les preses de terra s'estableixen principalment amb la finalitat de limitar la tensió que puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o reduir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

D'acord amb la ITC-BT-30, els elements i equips com els mòduls solars i els quadres locals que es troben a la intempèrie hauran de complir els següents requeriments:

- Les canalitzacions seran estanques i totes les connexions es realitzaran mitjançant premsa estopes o sistemes equivalents que presentin un grau d'estanqueïtat mínim IP54.
- Totes les caixes de connexió i quadres exteriors presentaran el mateix grau d'estanqueïtat IP54.
- Segons s'indica a la ITC-BT-22 tots els circuits disposaran dels elements de protecció adequats en origen.

5. Càlcul del cablejat

El càlcul del cablejat s'ha realitzat tenint en compte els següents aspectes (segons el REBT):

- Les caigudes de tensió màximes.
- La intensitat nominal per sota de la intensitat admissible pel cable.

Segons l'ITC-BT-40 del REBT, a l'apartat 5 "Cables de connexió": *"Els cables de connexió hauran d'estar dimensionats per 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 la intensitat nominal".

5.1. Cablejat CC

El cable a utilitzar pel CC serà del tipus solar ZZ-F (AS) 0,6/1kVca – 1,8kVcc i haurà de tenir les següents característiques:

- Conductor de coure estanyat, flexible categoria 5
- Temperatura màxima: 120 °C
- No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
- No propagador d'incendi UNE-EN 50266
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
- Aïllament: Elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Coberta exterior: Elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1KV en CA i 1,8 KV en CC
- Ús: Per la connexió entre plaques fotovoltaïques i entre plaques fotovoltaïques i l'inversor (sistemes de corrent continu).

5.2. Càlcul de la caiguda de tensió (CC)

L'expressió a utilitzar pel càlcul de la caiguda de tensió en corrent continu és:

$$cdt = \frac{l \cdot I_{mppt}}{\rho \cdot S}$$

On:

l = Longitud del conductor (m)

ρ = Conductivitat del conductor (m/Ω·mm²)

I = Intensitat en el punt de màxima potència (A)

cdt = Caiguda de tensió (V)

S = Secció del conductor (mm²)

5.3. Càlcul de la intensitat màxima admissible (CC)

Pel càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendrà com a valor d'intensitat màxima la subministrada pel fabricant i s'aplicaran els factors correctors segons el tipus d'instal·lació i segons la temperatura ambient.

El valor d'intensitat màxima de cada conductor serà llavors:

$$I_{max,adm} = I_0 \cdot k_1 \cdot k_2$$

On:

I_0 = Intensitat màxima admissible del cable a temperatura ambient a 40°C.

k_1 = Factor de correcció de temperatura.

k_2 = Factor de correcció per tipus d'instal·lació.

5.4. Cablejat (CA)

El cable a utilitzar per CA serà del tipus:

- Temperatura màxima: 90 °C
- No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
- No propagador d'incendi UNE-EN 50266
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
- Aïllament: XLPE
- Coberta exterior: Elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1KV
- Ús: Cable pel transport i la distribució elèctrica a l'aire o enterrat.

5.5. Càlcul de la caiguda de tensió (CA)

L'expressió a utilitzar pel càlcul de la caiguda de tensió en corrent altern trifàsic és la següent:

$$cdt = \frac{\sqrt{3} \cdot l \cdot I}{\rho \cdot S}$$

On:

l = Longitud del conductor (m)

ρ = Conductivitat del conductor ($m/\Omega \cdot mm^2$)

I = Intensitat en el punt de màxima potència (A)

cdt = Caiguda de tensió (V)

S = Secció del conductor (mm^2)

5.6. Càlcul de la intensitat màxima admissible (CA)

Pel càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendrà com a valor d'intensitat màxima la subministrada pel fabricant i s'aplicaran els factors correctors segons el tipus d'instal·lació i segons la temperatura ambient.

El valor d'intensitat màxima de cada conductor serà llavors:

$$I_{max,adm} = I_0 \cdot k_1 \cdot k_2$$

On:

I_0 = Intensitat màxima admissible del cable a temperatura ambient a 40°C.

k_1 = Factor de correcció de temperatura.

k_2 = Factor de correcció per tipus d'instal·lació.

DADES GENERALS
INTRODUCCIÓ DE DADES DE LA INSTAL·LACIÓ

Línia	Denominació	Tensió de la lí	Potència (kW)	Distància (m)	cos PHI	Secció (mm2)	Material cable	Coef.	Util (%)	Muntatge / instal·lació	Observacions
L-1	Inversor descampat 1	3x400Vac	105,00	250	1,00	185	Al	1,00	100%	Tub	Cable 2x(4x185mm2) Al
L-2	Inversor descampat 2	3x400Vac	105,00	225	1,00	185	Al	1,00	100%	Tub	Cable 2x(4x185mm2) Al
L-3	Inversor descampat 3	3x400Vac	105,00	225	1,00	185	Al	1,00	100%	Tub	Cable 2x(4x185mm2) Al
L-4	Inversor descampat 4	3x400Vac	105,00	200	1,00	185	Al	1,00	100%	Tub	Cable 2x(4x185mm2) Al
L-5	Inversor magatzem descampat	3x400Vac	15,00	210	1,00	50	Al	1,00	100%	Tub	
L-6	Inversor edifici filtres-premsa	3x400Vac	55,00	70	1,00	70	Al	1,00	100%	Tub	
L-7	Inversor edifici manteniment	3x400Vac	12,00	60	1,00	6	Cu	1,00	100%	Tub	
L-8	Inversor edifici taller	3x400Vac	12,00	195	1,00	25	Cu	1,00	100%	Tub	
L-9	Inversor edifici bufants	3x400Vac	17,00	185	1,00	35	Cu	1,00	100%	Tub	
L-10	Inversor edifici control	3x400Vac	10,00	65	1,00	6	Cu	1,00	100%	Tub	

RESUM CÀLCULS ELÈCTRICS

LÍNIA	P.Càlcul (kW)	Dist.Càlcul (m)	Secció (mm2)	I.Càlcul (A)	I.Adm. (A)	C.T.P. (V)	C.T.T. (V)	% C.T.T. (%)	D.S. (A/mm2)	Factor correcció	TENSIÓ (V)	cosPHI	Coef.	Material Cable	UTIL (%)
L-1	105,00	250,00	185	151,73	283,50	5,07	5,07	1,27	0,82	0,90	3x400Vac	1,00	1,00	Al	100
L-2	105,00	225,00	185	151,73	283,50	4,56	4,56	1,14	0,82	0,90	3x400Vac	1,00	1,00	Al	100
L-3	105,00	225,00	185	151,73	283,50	4,56	4,56	1,14	0,82	0,90	3x400Vac	1,00	1,00	Al	100
L-4	105,00	200,00	185	151,73	283,50	4,05	4,05	1,01	0,82	0,90	3x400Vac	1,00	1,00	Al	100
L-5	15,00	210,00	50	21,68	117,00	4,50	4,50	1,13	0,43	0,90	3x400Vac	1,00	1,00	Al	100
L-6	55,00	70,00	70	79,48	148,50	3,93	3,93	0,98	1,14	0,90	3x400Vac	1,00	1,00	Al	100
L-7	12,00	60,00	6	17,34	39,60	5,36	5,36	1,34	2,89	0,90	3x400Vac	1,00	1,00	Cu	100
L-8	12,00	195,00	25	17,34	99,00	4,18	4,18	1,04	0,69	0,90	3x400Vac	1,00	1,00	Cu	100
L-9	17,00	185,00	35	24,57	121,50	4,01	4,01	1,00	0,70	0,90	3x400Vac	1,00	1,00	Cu	100
L-10	10,00	65,00	6	14,45	39,60	4,84	4,84	1,21	2,41	0,90	3x400Vac	1,00	1,00	Cu	100

NOTES

I.Adm (A)	Intensitat admissible de càlcul per cable coure tripolar a l'aire, aplicant el factor de correcció
Factor correcció	Factor reductor a aplicar segons la tipologia de muntatge / instal·lació del conductor
C.T.P.	Caiguda de tensió parcial
C.T.T.	Caiguda de tensió total
D.S.	Densitat de corrent del conductor
cosPHI	Cosinus de PHI
Material Cable	Coure o Alumini
UTIL (%)	Factor d'utilització o càrrega simultània
Coef.	Coefficient (MOTOR = 1,25 // Càrrega normal = 1,00)
Material Cable	Al = Alumini / Cu=Coure

DADES GENERALS

Projecte	<i>Codi</i>	P21020
	<i>Títol</i>	PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA INSTAL·LACIÓ D'UNA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A L'EDAR D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

CÀLCULS ELÈCTRICS

INVERSOR DESCAMPAT 1 (9 entrades amb 2 cadenes en paral·lel)									
Nº cadena	Quantitat mòduls	Distància (m)	Vmp 1 mòdul (V)	Vmp (V)	Isc (A)	I _{max} (A)	Secció (mm ²)	CDT (V)	CDT (%)
Cadena 1	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 2	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 3	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 4	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 5	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 6	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 7	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 8	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 9	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 10	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 11	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 12	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 13	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 14	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 15	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 16	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 17	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 18	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215

INVERSOR DESCAMPAT 2 (9 entrades amb 2 cadenes en paral·lel)									
Nº cadena	Quantitat mòduls	Distància (m)	Vmp 1 mòdul (V)	Vmp (V)	Isc (A)	I _{max} (A)	Secció (mm ²)	CDT (V)	CDT (%)
Cadena 1	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 2	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 3	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 4	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 5	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 6	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 7	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 8	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 9	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 10	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 11	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 12	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 13	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 14	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 15	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 16	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 17	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 18	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215

INVERSOR DESCAMPAT 3 (9 entrades amb 2 cadenes en paral·lel)									
Nº cadena	Quantitat mòduls	Distància (m)	Vmp 1 mòdul (V)	Vmp (V)	Isc (A)	I _{max} (A)	Secció (mm ²)	CDT (V)	CDT (%)
Cadena 1	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 2	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 3	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 4	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 5	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 6	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 7	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 8	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 9	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 10	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 11	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 12	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 13	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 14	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 15	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 16	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 17	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 18	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215

INVERSOR DESCAMPAT 4 (9 entrades amb 2 cadenes en paral·lel)									
Nº cadena	Quantitat mòduls	Distància (m)	Vmp 1 mòdul (V)	Vmp (V)	Isc (A)	I _{max} (A)	Secció (mm ²)	CDT (V)	CDT (%)
Cadena 1	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 2	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 3	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 4	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 5	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 6	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 7	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 8	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 9	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 10	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 11	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 12	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 13	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 14	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 15	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 16	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 17	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 18	16	50	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,510	0,215
Cadena 12	24	50	41,1	986,4	11,1	10,7	6	1,592	0,161

INVERSOR MAGATZEM DESCAMPAT									
Nº cadena	Quantitat mòduls	Distància (m)	Ump 1 mòdul (V)	Vmp (V)	Isc (A)	I _{max} (A)	Secció (mm ²)	CDT (V)	CDT (%)
Cadena 1	10	25	43,9	439	10,77	10,15	6	0,755	0,172
Cadena 2	10	25	43,9	439	10,77	10,15	6	0,755	0,172
Cadena 3	10	25	43,9	439	10,77	10,15	6	0,755	0,172
Cadena 4	10	25	43,9	439	10,77	10,15	6	0,755	0,172

INVERSOR EDIFICI BUFANTS									
Nº cadena	Quantitat mòduls	Distància (m)	Ump 1 mòdul (V)	Vmp (V)	Isc (A)	I _{max} (A)	Secció (mm ²)	CDT (V)	CDT (%)
Cadena 1	10	25	43,9	439	10,77	10,15	6	0,755	0,172
Cadena 2	10	25	43,9	439	10,77	10,15	6	0,755	0,172
Cadena 3	10	25	43,9	439	10,77	10,15	6	0,755	0,172
Cadena 4	10	25	43,9	439	10,77	10,15	6	0,755	0,172

INVERSOR EDIFICI DE CONTROL									
Nº cadena	Quantitat mòduls	Distància (m)	Ump 1 mòdul (V)	Vmp (V)	Isc (A)	I _{max} (A)	Secció (mm ²)	CDT (V)	CDT (%)
Cadena 1	14	35	43,9	614,6	10,77	10,15	6	1,057	0,172
Cadena 2	14	35	43,9	614,6	10,77	10,15	6	1,057	0,172

INVERSOR EDIFICI FILTRES PREMSA									
Nº cadena	Quantitat mòduls	Distància (m)	Ump 1 mòdul (V)	Vmp (V)	Isc (A)	I _{max} (A)	Secció (mm ²)	CDT (V)	CDT (%)
Cadena 1	20	45	43,9	878	10,77	10,15	6	1,359	0,155
Cadena 2	20	45	43,9	878	10,77	10,15	6	1,359	0,155
Cadena 3	20	45	43,9	878	10,77	10,15	6	1,359	0,155
Cadena 4	20	45	43,9	878	10,77	10,15	6	1,359	0,155
Cadena 5	20	45	43,9	878	10,77	10,15	6	1,359	0,155
Cadena 6	20	45	43,9	878	10,77	10,15	6	1,359	0,155

INVERSOR EDIFICI MANTENIMENT									
Nº cadena	Quantitat mòduls	Distància (m)	Ump 1 mòdul (V)	Vmp (V)	Isc (A)	I _{max} (A)	Secció (mm ²)	CDT (V)	CDT (%)
Cadena 1	14	35	43,9	614,6	10,77	10,15	6	1,057	0,172
Cadena 2	14	35	43,9	614,6	10,77	10,15	6	1,057	0,172

INVERSOR EDIFICI TALLER									
Nº cadena	Quantitat mòduls	Distància (m)	Ump 1 mòdul (V)	Vmp (V)	Isc (A)	I _{max} (A)	Secció (mm ²)	CDT (V)	CDT (%)
Cadena 1	16	35	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,057	0,151
Cadena 2	16	35	43,9	702,4	10,77	10,15	6	1,057	0,151

ANNEX N°05: TAULA DE PRODUCCIONS

ÍNDEX

1.	TAULA DE PRODUCCIONS	- 3 -
1.1.	Consum energètics a l'EDAR de Reus	- 3 -
1.2.	Producció fotovoltaica.....	- 3 -
1.3.	Cobertura amb energia fotovoltaica	- 4 -

1. TAULA DE PRODUCCIONS

1.1. Consum energètics a l'EDAR de Reus

A continuació es mostren els consums elèctrics registrats durant dos anys natural a l'EDAR de Reus, el 2019 i el 2020.

Taula 1. Consums de l'EDAR de Reus pels anys 2019 i 2020, per mesos.

MES	Consum P1 [kWh]	Consum P2 [kWh]	Consum P3 [kWh]	Consum P4 [kWh]	Consum P5 [kWh]	Consum P6 [kWh]	Consum [kWh]
Gen 2019	54.746	89.133	0	0	0	145.092	288.971
Feb 2019	50.096	83.038	0	0	0	133.183	266.317
Mar 2019	0	0	54.009	85.358	0	155.200	294.567
Abr 2019	0	0	0	0	141.268	136.137	277.405
Mai 2019	0	0	0	0	138.223	141.834	280.057
Jun 2019	31.665	32.159	24.024	39758	0	148.251	275.857
Jul 2019	71.095	71.993	0	0	0	134.391	277.479
Ago 2019	0	0	0	0	0	262.467	262.467
Set 2019	0	0	48.058	80.971	0	139.035	268.064
Oct 2019	0	0	0	0	143.760	139.665	283.425
Nov 2019	0	0	47.198	79.377	0	147.248	273.823
Des 2019	47.735	77.296	0	0	0	157.754	282.785
TOTAL 2019	255.337	353.619	173.289	285.464	423.251	1.840.257	3.331.217
Gen 2020	38.704	65.375	0	0	0	119.645	223.724
Feb 2020	44.527	76.717	0	0	0	125.898	247.142
Mar 2020	0	0	48.594	77.602	0	132.352	258.548
Abr 2020	0	0	0	0	114.418	113.624	228.042
Mai 2020	0	0	0	0	112.807	137.466	250.273
Jun 2020	32.246	31.201	24.811	40.472	0	126.931	255.661
Jul 2020	70.836	67.112	0	0	0	131.159	269.107
Ago 2020	0	0	0	0	0	261.358	261.358
Set 2020	0	0	51.035	81686	0	131.033	263.754
Oct 2020	0	0	0	0	133.038	147.425	280.463
Nov 2020	0	0	49.669	82.994	0	140.547	273.210
Des 2020	47.418	78.027	0	0	0	137.088	262.533
TOTAL 2020	233.731	318.432	174.109	282.754	360.263	1.704.526	3.073.815

1.2. Producció fotovoltaica

A partir de la planta fotovoltaica plantejada, es realitza una simulació amb el simulador **PVSYST** ©, per a cadascuna de les subzones que conformen tota la instal·lació, que són les següents:

Taula 2. Identificació de les zones que conformen la instal·lació fotovoltaica de l'EDAR de Reus.

Codi	Zona
Z1	Pati del descampat
Z2	Coberta del magatzem del descampat
Z3	Coberta de l'edifici Bufants
Z4	Coberta de l'edifici de Control
Z5	Coberta de l'edifici dels Filtres-premsa
Z6	Coberta de l'edifici de Manteniment
Z7	Coberta de l'edifici Taller

D'aquesta manera, s'ha pogut obtenir la producció estimada per un any natural estàndard per a les diferents zones, per a cadascun dels mesos. A continuació es mostren els resultats:

Taula 3. Producció prevista per a l'EDAR de Reus, en un any estàndard.

MES	Prod. Z1 [kWh]	Prod. Z2 [kWh]	Prod. Z3 [kWh]	Prod. Z4 [kWh]	Prod. Z5 [kWh]	Prod. Z6 [kWh]	Prod. Z7 [kWh]	Prod. [kWh]
Gen	47.602	1.413	880	975	3.127	1.167	1.480	56.644
Feb	53.570	1.647	1.269	1.135	3.922	1.345	1.595	64.483
Mar	70.194	2.303	2.012	1.581	5.859	1.746	2.017	85.712
Abr	79.219	2.738	2.564	1.890	7.366	1.935	2.223	97.935
Mai	86.913	3.147	3.076	2.190	8.842	2.102	2.418	108.688
Jun	86.619	3.202	3.186	2.236	9.155	2.088	2.401	108.887
Jul	92.102	3.366	3.316	2.333	9.521	2.215	2.545	115.398
Ago	82.337	2.894	2.759	2.009	7.906	2.003	2.304	102.212
Set	72.803	2.424	2.169	1.668	6.280	1.799	2.073	89.216
Oct	59.766	1.880	1.535	1.300	4.592	1.499	1.757	72.329
Nov	51.337	1.529	1.011	1.059	3.443	1.276	1.582	61.237
Des	42.910	1.267	733	896	2.794	1.046	1.364	51.010
TOTAL	825.371	27.809	24.509	19.272	72.808	20.221	23.759	1.013.749

1.3. Cobertura amb energia fotovoltaica

A partir de les dades anteriors, es realitza un comparatiu per determinar el percentatge de cobertura mensual que s'hagués aconseguit en el període analitzat, en el cas d'haver tingut la planta fotovoltaica en servei.

S'utilitzaran els consums obtinguts durant els diferents mesos dels anys 2019 i 2020, juntament amb la producció estimada.

Taula 4. Percentatge de cobertura mensual amb energia fotovoltaica

MES	Consum [kWh]	Producció [kWh]	Percentatge [%]
Gen 2019	288.971	56.644	19,6
Feb 2019	266.317	64.483	24,2
Mar 2019	294.567	85.712	29,1

Abr 2019	277.405	97.935	35,3
Mai 2019	280.057	108.688	38,8
Jun 2019	275.857	108.887	39,5
Jul 2019	277.479	115.398	41,6
Ago 2019	262.467	102.212	38,9
Set 2019	268.064	89.216	33,3
Oct 2019	283.425	72.329	25,5
Nov 2019	273.823	61.237	22,4
Des 2019	282.785	51.010	18,0
TOTAL 2019	3.331.217	1.013.749	30,4
Gen 2020	223.724	56.644	25,3
Feb 2020	247.142	64.483	26,1
Mar 2020	258.548	85.712	33,2
Abr 2020	228.042	97.935	42,9
Mai 2020	250.273	108.688	43,4
Jun 2020	255.661	108.887	42,6
Jul 2020	269.107	115.398	42,9
Ago 2020	261.358	102.212	39,1
Set 2020	263.754	89.216	33,8
Oct 2020	280.463	72.329	25,8
Nov 2020	273.210	61.237	22,4
Des 2020	262.533	51.010	19,4
TOTAL 2020	3.073.815	1.013.749	33,0

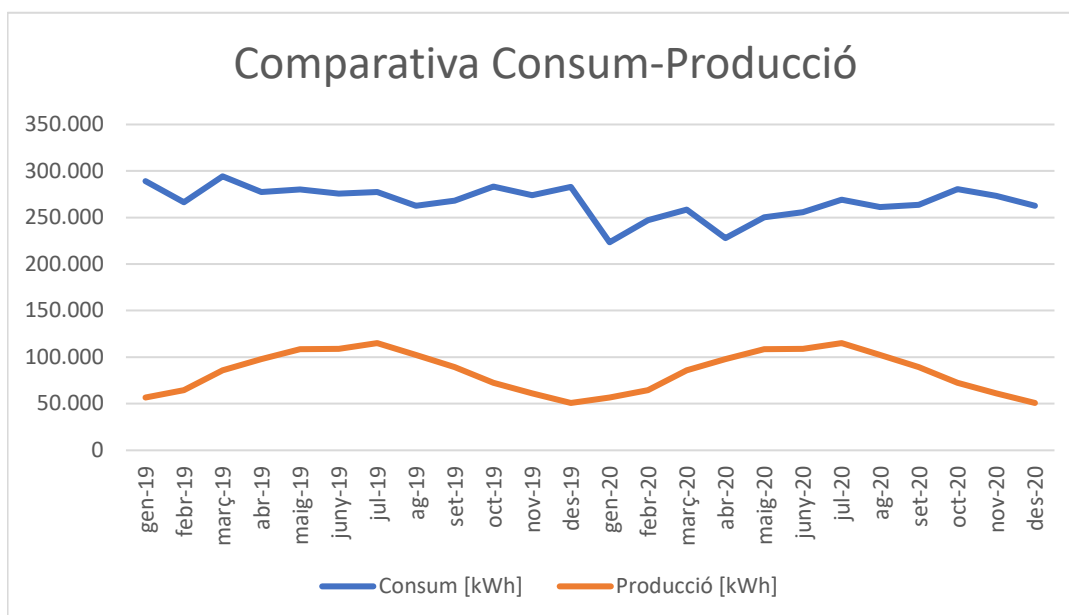


Figura 1. Comparativa entre el consum energètic de l'EDAR i la producció prevista amb la instal·lació plantejada.

- Com s'observa en la taula, en els mesos de major cobertura, es pot arribar a assolir més d'un 40% de la producció total, mentre que ens mesos de menor radiació solar, la cobertura es troba entorn el 19%.
- S'espera aproximadament un **30% d'autoconsum** fotovoltaic anual amb la instal·lació fotovoltaica projectada.
- Convé mencionar també, que el major consum energètic de l'EDAR es centra en els períodes P6.
- Aquesta fet evidencia que durant certs períodes de l'any, s'abocarà energia a la xarxa elèctrica, essent per aquest motiu, la modalitat d'autoconsum amb venda d'excedents, la opció més favorable per a la instal·lació projectada.

ANNEX N°06. INFORMES DE SIMULACIÓ

1. INTRODUCCIÓ

El present annex mostra els informes generats a partir de les simulacions realitzades per a cadascuna de les zones que conformen la instal·lació fotovoltaica de l'EDAR de Reus:

- Descampat: 1152 mòduls
- Magatzem: 40 mòduls
- Edifici Filtre-premsa: 120 mòduls
- Edifici de control: 28 mòduls
- Edifici Bufants: 40 mòduls
- Edifici de manteniment: 28 mòduls
- Edifici Taller: 32 mòduls

A continuació s'adjunten els documents que incorporen els següents punts:

- Característiques principals de la zona
- Estudi d'ombres projectades
- Resultats de producció
- Diagrama de pèrdues

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: PROVA COMPLETA

Variant: Descampat

Sheds on ground

System power: 513 kWp

Reus - España

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL



PVsyst V7.2.2

VCH, Simulation date:
25/05/21 10:03
with v7.2.2

Project summary

Geographical Site Reus España	Situation Latitude 41.16 °N Longitude 1.11 °E Altitude 0 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data Reus Meteonorm 7.3 (1996-2010), Sat=100% - Sintético		

System summary

Grid-Connected System	Sheds on ground	User's needs Unlimited load (grid)
PV Field Orientation Fixed plane Tilt/Azimuth 30 / -22 °	Near Shadings Linear shadings	
System information	Inverters	
PV Array Nb. of modules 1152 units Pnom total 513 kWp	Nb. of units 4 units Pnom total 400 kWac Pnom ratio 1.282	

Results summary

Produced Energy 821.0 MWh/year	Specific production 1601 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 82.05 %
--------------------------------	---------------------------------------	------------------------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	4
Main results	5
Loss diagram	6
Special graphs	7
Cost of the system	8
CO ₂ Emission Balance	9



PVsyst V7.2.2

VCH, Simulation date:
25/05/21 10:03
with v7.2.2

General parameters

Grid-Connected System		Sheds on ground		Models used	
PV Field Orientation		Sheds configuration		Transposition Perez	
Orientation		Nb. of sheds 288 units		Diffuse Perez, Meteornorm	
Fixed plane		Averages of diff. arrays		Circumsolar separate	
Tilt/Azimuth 30 / -22 °		Sizes			
		Sheds spacing 7.00 m			
		Collector width 4.28 m			
		Ground Cov. Ratio (GCR) 61.2 %			
		Shading limit angle			
		Limit profile angle 33.0 °			
Horizon		Near Shadings		User's needs	
Free Horizon		Linear shadings		Unlimited load (grid)	

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer Generic		Manufacturer Generic	
Model RSM-156-6-445-M		Model SUN2000-100KTL-M1-400Vac	
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power 445 Wp		Unit Nom. Power 100 kWac	
Number of PV modules 1152 units		Number of inverters 4 units	
Nominal (STC) 513 kWp		Total power 400 kWac	
Modules 72 Strings x 16 In series		Operating voltage 200-1000 V	
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>30°C) 110 kWac	
Pmpp 466 kWp		Pnom ratio (DC:AC) 1.28	
U mpp 631 V			
I mpp 738 A			
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC) 513 kWp		Total power 400 kWac	
Total 1152 modules		Nb. of inverters 4 units	
Module area 2499 m²		Pnom ratio 1.28	
Cell area 2175 m²			

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Module Quality Loss				
Module temperature according to irradiance		Global array res. 14 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		Strings Mismatch loss						
Loss Fraction 2.0 % at MPP		Loss Fraction 0.1 %						
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	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

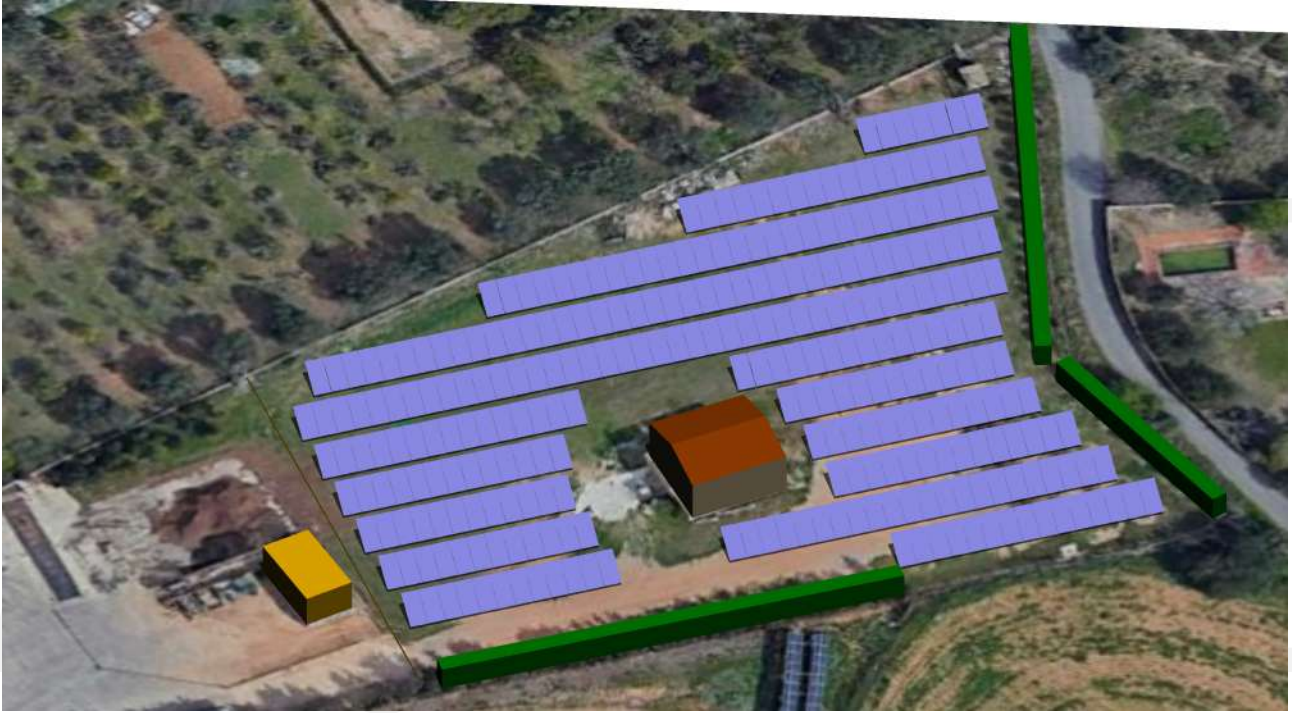


PVsyst V7.2.2

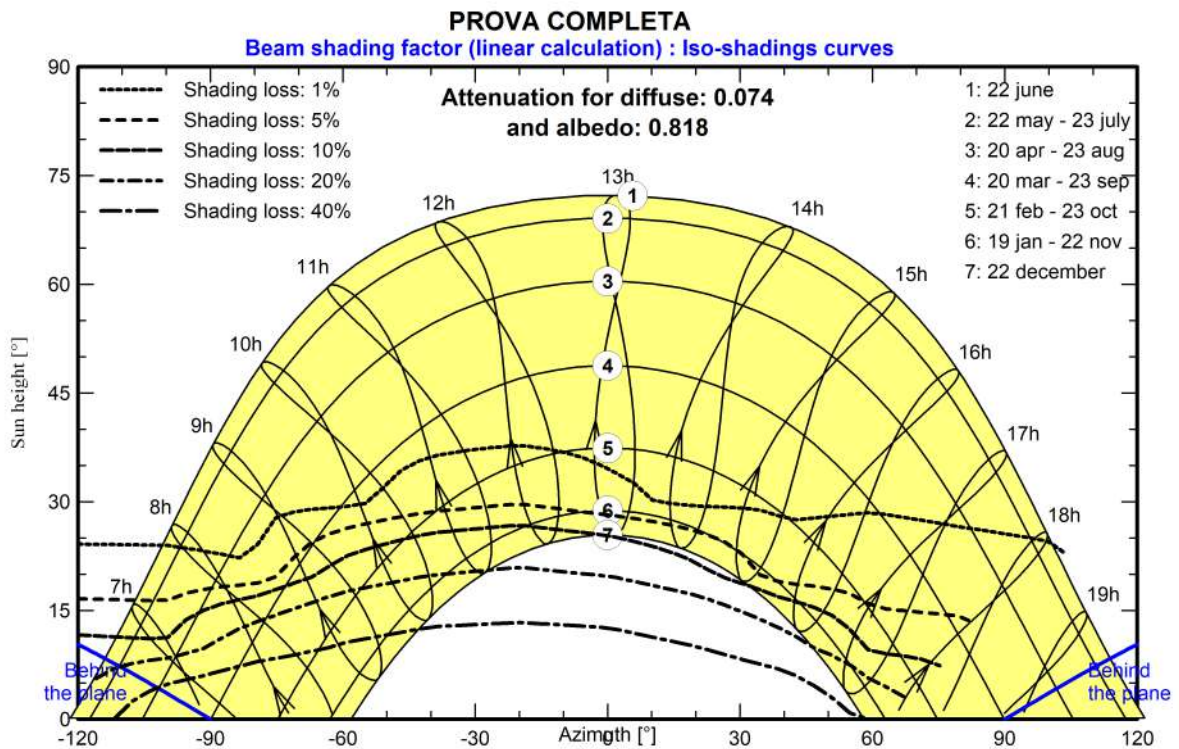
VCH, Simulation date:
25/05/21 10:03
with v7.2.2

Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram





PVsyst V7.2.2

VCH, Simulation date:
25/05/21 10:03
with v7.2.2

Main results

System Production

Produced Energy 821.0 MWh/year Specific production 1601 kWh/kWp/year
Performance Ratio PR 82.05 %

Economic evaluation

Investment

Global 178'329.60 EUR
Specific 0.35 EUR/Wp

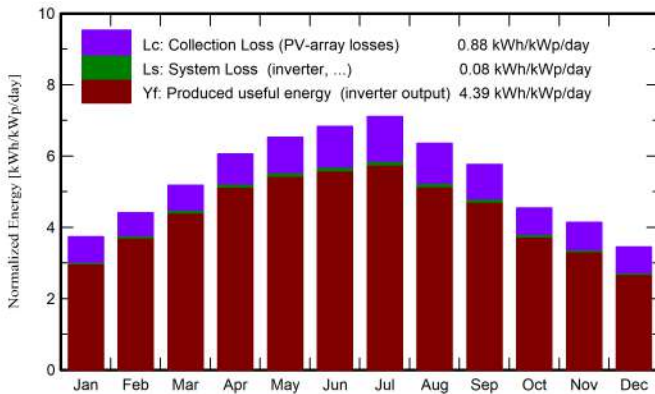
Yearly cost

Annuities 0.00 EUR/yr
Running Costs 0.00 EUR/yr
Payback period Unprofitable

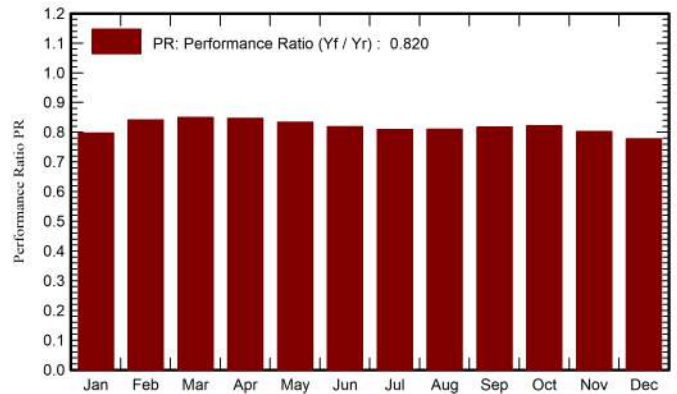
LCOE

Energy cost 0.01 EUR/kWh

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	69.1	25.09	9.32	115.8	98.9	48.16	47.35	0.797
February	85.9	31.70	10.46	123.6	113.1	54.20	53.26	0.841
March	130.3	53.33	13.49	160.7	151.6	71.29	70.02	0.850
April	165.8	59.40	15.56	181.9	173.4	80.39	78.94	0.847
May	202.3	78.22	19.53	202.2	192.3	87.99	86.41	0.834
June	213.8	83.23	23.77	205.1	194.9	87.65	86.07	0.819
July	224.8	76.45	26.23	220.5	210.1	93.17	91.44	0.809
August	186.3	70.82	26.29	196.9	187.8	83.33	81.78	0.810
September	144.9	52.13	22.56	172.9	163.8	73.85	72.50	0.818
October	104.4	39.73	18.98	141.0	131.1	60.49	59.43	0.822
November	76.4	25.58	13.09	124.2	108.7	51.94	51.06	0.802
December	61.6	22.06	9.58	107.0	88.9	43.41	42.69	0.778
Year	1665.6	617.75	17.45	1951.8	1814.5	835.86	820.95	0.820

Legends

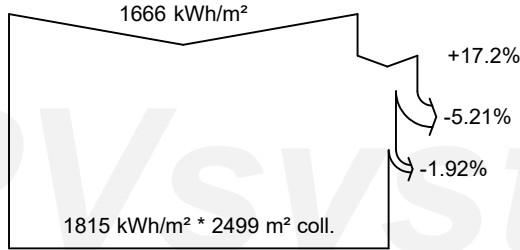
- GlobHor Global horizontal irradiation
- DiffHor Horizontal diffuse irradiation
- T_Amb Ambient Temperature
- GlobInc Global incident in coll. plane
- GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
- EArray Effective energy at the output of the array
- E_Grid Energy injected into grid
- PR Performance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



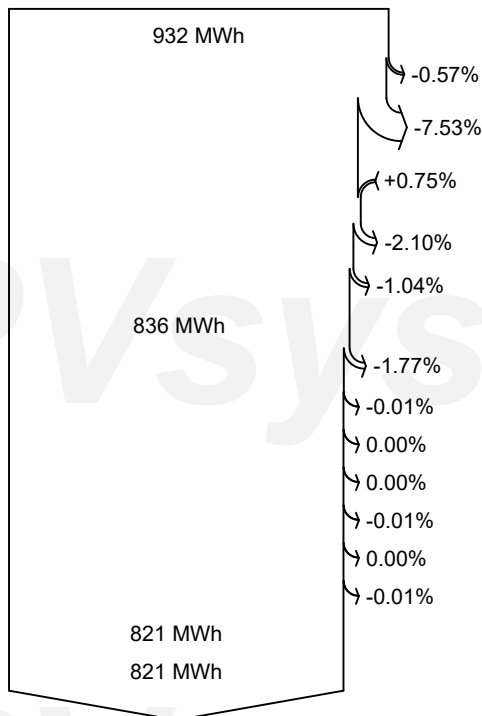
PVsyst V7.2.2

VCH, Simulation date:
25/05/21 10:03
with v7.2.2

Loss diagram



efficiency at STC = 20.54%



Global horizontal irradiation

Global incident in coll. plane

Near Shadings: irradiance loss

IAM factor on global

Effective irradiation on collectors

PV conversion

Array nominal energy (at STC effic.)

PV loss due to irradiance level

PV loss due to temperature

Module quality loss

Mismatch loss, modules and strings

Ohmic wiring loss

Array virtual energy at MPP

Inverter Loss during operation (efficiency)

Inverter Loss over nominal inv. power

Inverter Loss due to max. input current

Inverter Loss over nominal inv. voltage

Inverter Loss due to power threshold

Inverter Loss due to voltage threshold

Night consumption

Available Energy at Inverter Output

Energy injected into grid

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: PROVA COMPLETA

Variant: MagatzemV3

Tables on a building

System power: 17.80 kWp

Reus - España

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL



PVsyst V7.2.2

VC4, Simulation date:
24/05/21 08:36
with v7.2.2

Project summary

Geographical Site		Situation		Project settings	
Reus		Latitude	41.16 °N	Albedo	0.20
España		Longitude	1.11 °E		
		Altitude	0 m		
		Time zone	UTC+1		
Meteo data					
Reus					
Meteonorm 7.3 (1996-2010), Sat=100% - Sintético					

System summary

Grid-Connected System		Tables on a building		User's needs	
PV Field Orientation		Near Shadings		Unlimited load (grid)	
Fixed plane		Linear shadings			
Tilt/Azimuth	15 / -31 °				
System information					
PV Array					
Nb. of modules	40 units	Inverters		1 Unit	
Pnom total	17.80 kWp	Nb. of units		17.00 kWac	
		Pnom total		1.047	
		Pnom ratio			

Results summary

Produced Energy	27.80 MWh/year	Specific production	1562 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	84.89 %
-----------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	4
Main results	5
Loss diagram	6
Special graphs	7
CO ₂ Emission Balance	8

**PVsyst V7.2.2**

VC4, Simulation date:
24/05/21 08:36
with v7.2.2

General parameters

Grid-Connected System		Tables on a building			
PV Field Orientation		Sheds configuration		Models used	
Orientation		Nb. of sheds	40 units	Transposition	Perez
Fixed plane		Sizes		Diffuse	Perez, Meteonorm
Tilt/Azimuth	15 / -31 °	Sheds spacing	1.62 m	Circumsolar	separate
		Collector width	1.05 m		
		Ground Cov. Ratio (GCR)	65.0 %		
		Shading limit angle			
		Limit profile angle	24.1 °		
Horizon		Near Shadings		User's needs	
Free Horizon		Linear shadings		Unlimited load (grid)	

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Generic	Manufacturer	Generic
Model	RSM-156-6-445-M	Model	SUN2000-17KTL-M2
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	445 Wp	Unit Nom. Power	17.0 kWac
Number of PV modules	40 units	Number of inverters	2 * MPPT 50% 1 units
Nominal (STC)	17.80 kWp	Total power	17.0 kWac
Modules	4 Strings x 10 In series	Operating voltage	160-950 V
At operating cond. (50°C)		Pnom ratio (DC:AC)	1.05
Pmpp	16.17 kWp		
U mpp	394 V	Total inverter power	
I mpp	41 A	Total power	17 kWac
Total PV power		Nb. of inverters	1 Unit
Nominal (STC)	18 kWp	Pnom ratio	1.05
Total	40 modules		
Module area	86.8 m ²		
Cell area	75.5 m ²		

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Module Quality Loss				
Module temperature according to irradiance		Global array res.	160 mΩ	Loss Fraction	-0.8 %			
Uc (const)	20.0 W/m ² K	Loss Fraction	1.5 % at STC					
Uv (wind)	0.0 W/m ² K/m/s							
Module mismatch losses		Strings Mismatch loss						
Loss Fraction	2.0 % at MPP	Loss Fraction	0.1 %					
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	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



PVsyst V7.2.2

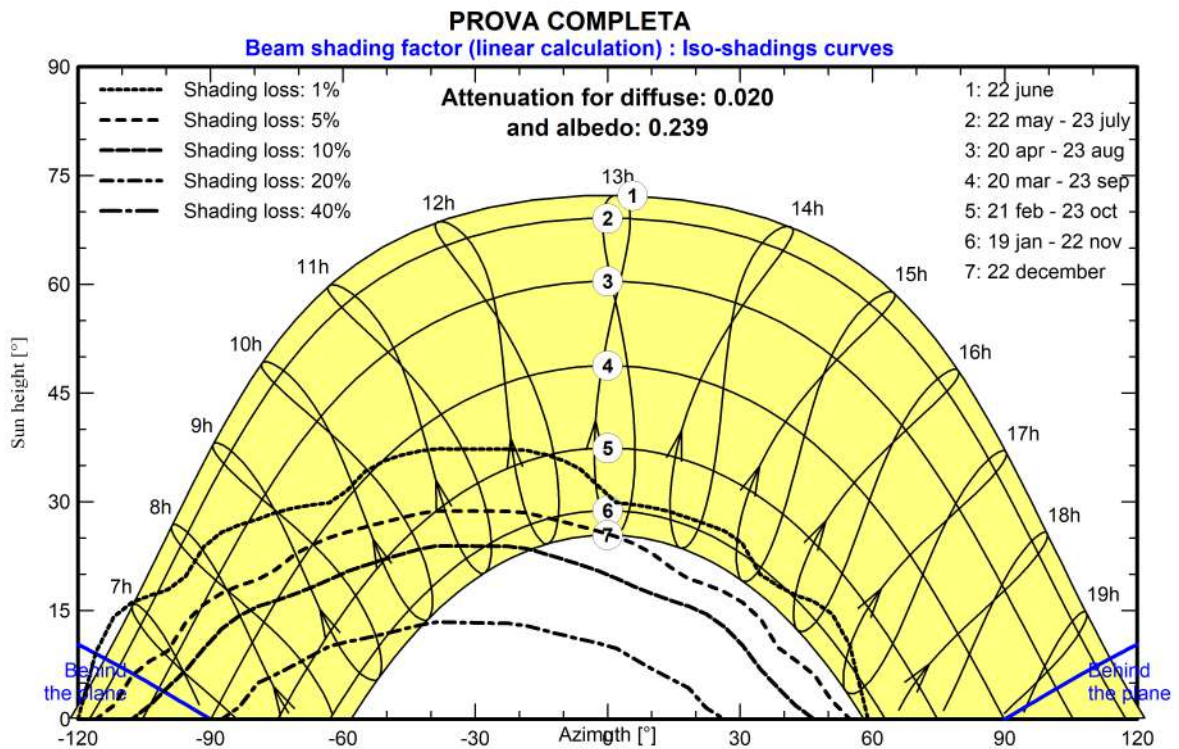
VC4, Simulation date:
24/05/21 08:36
with v7.2.2

Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram





PVsyst V7.2.2

VC4, Simulation date:
24/05/21 08:36
with v7.2.2

Main results

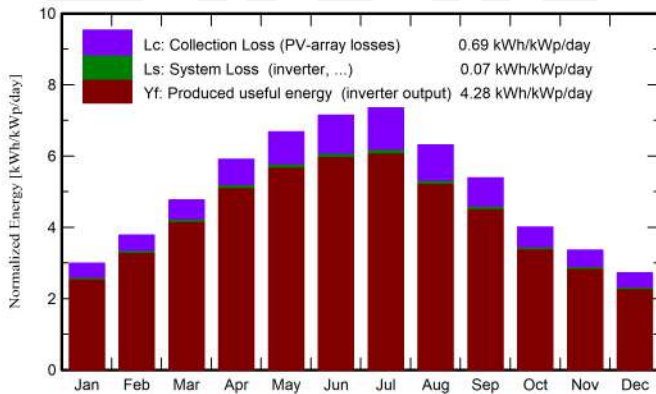
System Production

Produced Energy 27.80 MWh/year

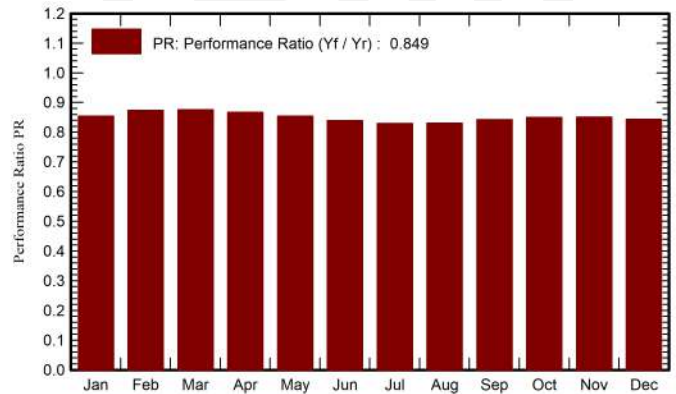
Specific production
Performance Ratio PR

1562 kWh/kWp/year
84.89 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	69.1	25.09	9.32	92.9	84.1	1.436	1.412	0.854
February	85.9	31.70	10.46	105.8	99.4	1.673	1.646	0.874
March	130.3	53.33	13.49	147.7	142.0	2.340	2.302	0.875
April	165.8	59.40	15.56	177.3	171.9	2.781	2.738	0.868
May	202.3	78.22	19.53	206.9	201.0	3.196	3.146	0.854
June	213.8	83.23	23.77	214.3	208.5	3.250	3.201	0.839
July	224.8	76.45	26.23	228.0	222.0	3.416	3.365	0.829
August	186.3	70.82	26.29	195.7	190.1	2.939	2.892	0.830
September	144.9	52.13	22.56	161.7	155.9	2.462	2.423	0.842
October	104.4	39.73	18.98	124.1	117.9	1.910	1.879	0.850
November	76.4	25.58	13.09	100.9	92.6	1.554	1.528	0.851
December	61.6	22.06	9.58	84.3	75.4	1.289	1.266	0.844
Year	1665.6	617.75	17.45	1839.7	1760.7	28.245	27.798	0.849

Legends

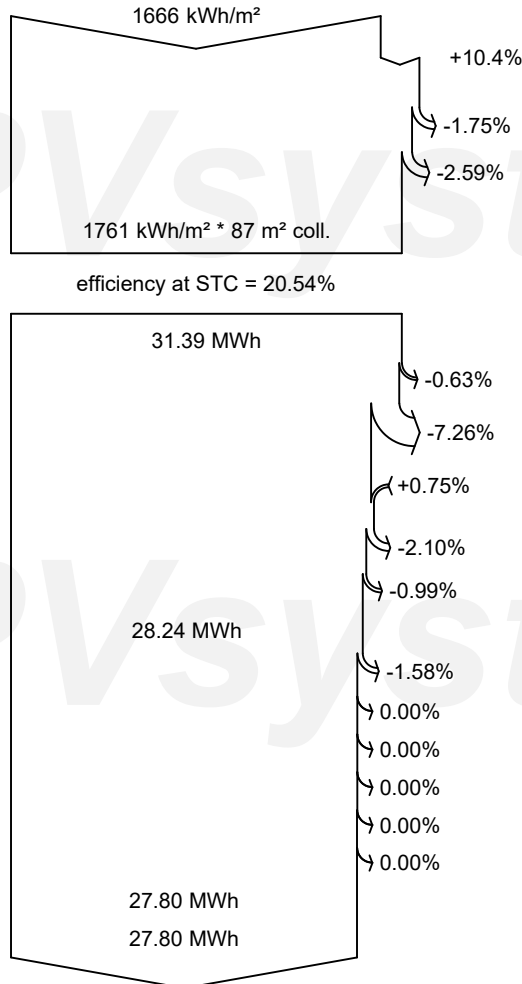
- GlobHor Global horizontal irradiation
- DiffHor Horizontal diffuse irradiation
- T_Amb Ambient Temperature
- GlobInc Global incident in coll. plane
- GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
- EArray Effective energy at the output of the array
- E_Grid Energy injected into grid
- PR Performance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



PVsyst V7.2.2

VC4, Simulation date:
24/05/21 08:36
with v7.2.2

Loss diagram



- Global horizontal irradiation**
- Global incident in coll. plane**
- Near Shadings: irradiance loss
- IAM factor on global
- Effective irradiation on collectors**
- PV conversion
- Array nominal energy (at STC effic.)**
- PV loss due to irradiance level
- PV loss due to temperature
- Module quality loss
- Mismatch loss, modules and strings
- Ohmic wiring loss
- Array virtual energy at MPP**
- Inverter Loss during operation (efficiency)
- Inverter Loss over nominal inv. power
- Inverter Loss due to max. input current
- Inverter Loss over nominal inv. voltage
- Inverter Loss due to power threshold
- Inverter Loss due to voltage threshold
- Available Energy at Inverter Output**
- Energy injected into grid**

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: PROVA COMPLETA

Variant: Edifici fíltes premsa

Rows as domes east-west

System power: 53.4 kWp

Reus - España

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL



PVsyst V7.2.2

VC3, Simulation date:
24/05/21 08:38
with v7.2.2

Project summary

Geographical Site		Situation		Project settings	
Reus	España	Latitude	41.16 °N	Albedo	0.20
		Longitude	1.11 °E		
		Altitude	0 m		
		Time zone	UTC+1		
Meteo data					
Reus					
Meteonorm 7.3 (1996-2010), Sat=100% - Sintético					

System summary

Grid-Connected System		Rows as domes east-west		User's needs	
PV Field Orientation		Near Shadings		Unlimited load (grid)	
Fixed planes	2 orientations	Linear shadings			
Tilts/azimuths	23 / 64 °				
	23 / -116 °				
System information					
PV Array					
Nb. of modules	120 units	Inverters		Nb. of units 0.8 Unit	
Pnom total	53.4 kWp	Pnom total		45.0 kWac	
		Pnom ratio		1.187	

Results summary

Produced Energy	72.87 MWh/year	Specific production	1365 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	84.93 %
-----------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	4
Main results	5
Loss diagram	6
Special graphs	7



PVsyst V7.2.2

VC3, Simulation date:
24/05/21 08:38
with v7.2.2

General parameters

Grid-Connected System		Rows as domes east-west			
PV Field Orientation		Sheds configuration		Models used	
Orientation		Nb. of sheds	20 units	Transposition	Perez
Fixed planes	2 orientations	Sizes		Diffuse	Perez, Meteonorm
Tilts/azimuths	23 / 64 °	Sheds spacing	2.00 m	Circumsolar	separate
	23 / -116 °	Collector width	1.05 m		
		Ground Cov. Ratio (GCR)	52.6 %		
		Shading limit angle			
		Limit profile angle	22.1 °		
Horizon		Near Shadings		User's needs	
Free Horizon		Linear shadings		Unlimited load (grid)	

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Generic	Manufacturer	Generic
Model	RSM-156-6-445-M	Model	SUN2000-60KTL-HV-D1-001
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	445 Wp	Unit Nom. Power	60.0 kWac
Number of PV modules	120 units	Number of inverters	3 * MPPT 25% 0.8 units
Nominal (STC)	53.4 kWp	Total power	45.0 kWac
Modules	6 Strings x 20 In series	Operating voltage	600-1450 V
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>30°C)	66.0 kWac
Pmpp	48.5 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.19
U mpp	789 V		
I mpp	61 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	53 kWp	Total power	45 kWac
Total	120 modules	Nb. of inverters	1 Unit
Module area	260 m²		0.3 unused
Cell area	227 m²	Pnom ratio	1.19

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Module Quality Loss				
Module temperature according to irradiance		Global array res.	213 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		Strings Mismatch loss						
Loss Fraction	2.0 % at MPP	Loss Fraction	0.1 %					
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	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



PVsyst V7.2.2

VC3, Simulation date:
24/05/21 08:38
with v7.2.2

Near shadings parameter

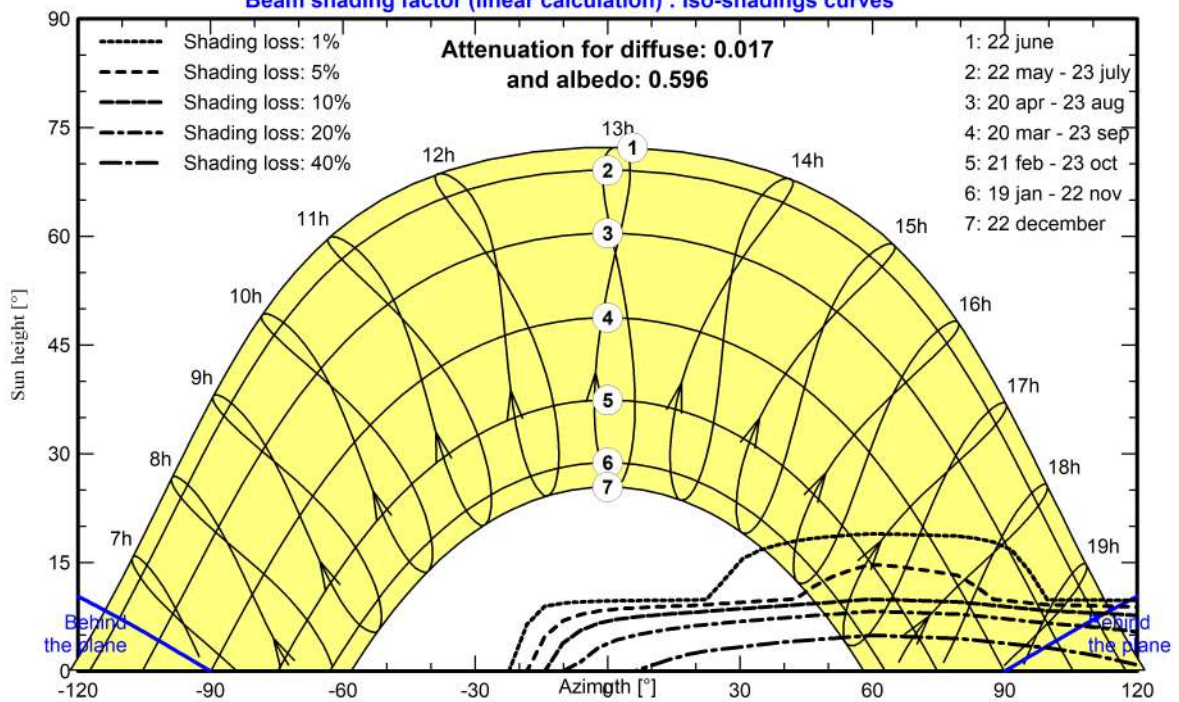
Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

PROVA COMPLETA

Beam shading factor (linear calculation) : Iso-shadings curves





PVsyst V7.2.2

VC3, Simulation date:
24/05/21 08:38
with v7.2.2

Main results

System Production

Produced Energy 72.87 MWh/year

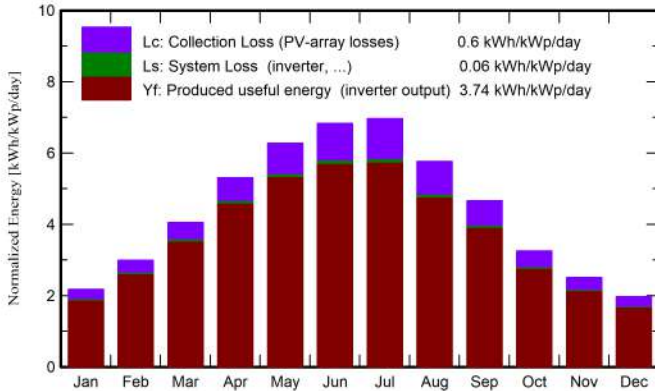
Specific production

1365 kWh/kWp/year

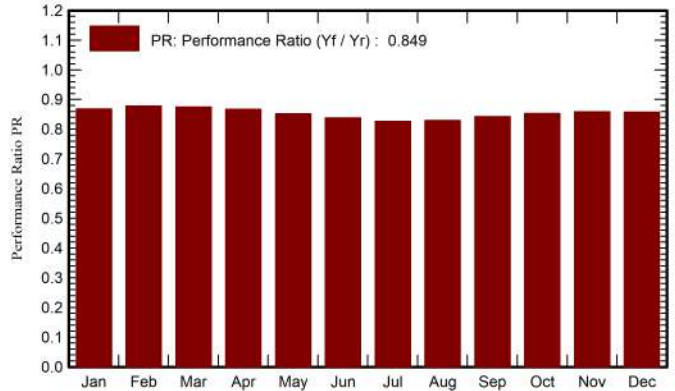
Performance Ratio PR

84.93 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	69.1	25.09	9.32	67.5	62.2	3.184	3.128	0.868
February	85.9	31.70	10.46	83.7	78.7	3.992	3.925	0.878
March	130.3	53.33	13.49	125.5	119.9	5.963	5.864	0.875
April	165.8	59.40	15.56	159.2	153.6	7.497	7.373	0.867
May	202.3	78.22	19.53	194.5	187.9	8.999	8.851	0.852
June	213.8	83.23	23.77	204.9	198.5	9.316	9.165	0.838
July	224.8	76.45	26.23	215.9	209.0	9.689	9.532	0.827
August	186.3	70.82	26.29	178.8	172.6	8.046	7.914	0.829
September	144.9	52.13	22.56	139.8	133.9	6.391	6.285	0.842
October	104.4	39.73	18.98	100.9	95.6	4.675	4.596	0.853
November	76.4	25.58	13.09	75.1	69.5	3.505	3.445	0.859
December	61.6	22.06	9.58	61.1	55.5	2.845	2.795	0.857
Year	1665.6	617.75	17.45	1606.9	1536.7	74.101	72.872	0.849

Legends

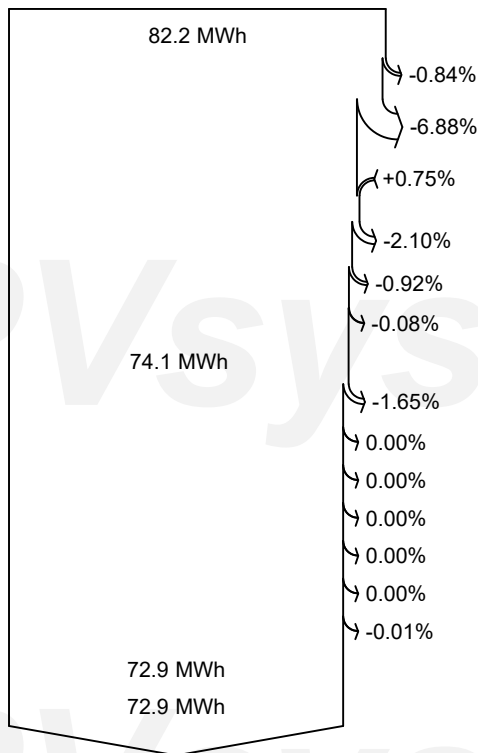
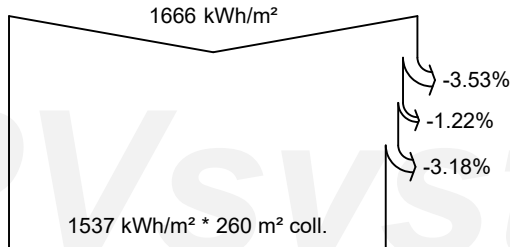
- | | | | |
|---------|--|--------|---|
| GlobHor | Global horizontal irradiation | EArray | Effective energy at the output of the array |
| DiffHor | Horizontal diffuse irradiation | E_Grid | Energy injected into grid |
| T_Amb | Ambient Temperature | PR | Performance Ratio |
| GlobInc | Global incident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



PVsyst V7.2.2

VC3, Simulation date:
24/05/21 08:38
with v7.2.2

Loss diagram



Global horizontal irradiation

Global incident in coll. plane

Near Shadings: irradiance loss

IAM factor on global

Effective irradiation on collectors

PV conversion

Array nominal energy (at STC effic.)

PV loss due to irradiance level

PV loss due to temperature

Module quality loss

Mismatch loss, modules and strings

Ohmic wiring loss

Mixed orientation mismatch loss

Array virtual energy at MPP

Inverter Loss during operation (efficiency)

Inverter Loss over nominal inv. power

Inverter Loss due to max. input current

Inverter Loss over nominal inv. voltage

Inverter Loss due to power threshold

Inverter Loss due to voltage threshold

Night consumption

Available Energy at Inverter Output

Energy injected into grid

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: PROVA COMPLETA

Variant: Edifici de control

Tables on a building

System power: 12.46 kWp

Reus - España

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL



PVsyst V7.2.1

VC5, Simulation date:
17/05/21 13:19
with v7.2.1

Project summary

Geographical Site Reus España	Situation Latitude 41.16 °N Longitude 1.11 °E Altitude 0 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data Reus Meteonorm 7.3 (1996-2010), Sat=100% - Sintético		

System summary

Grid-Connected System	Tables on a building	User's needs
PV Field Orientation Fixed plane Tilt/Azimuth 15 / 41 °	Near Shadings Linear shadings	Unlimited load (grid)
System information	Inverters	
PV Array Nb. of modules 28 units Pnom total 12.46 kWp	Nb. of units 1 Unit Pnom total 10.00 kWac Pnom ratio 1.246	

Results summary

Produced Energy 19.27 MWh/year	Specific production 1547 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 84.97 %
--------------------------------	---------------------------------------	------------------------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	4
Main results	5
Loss diagram	6
Special graphs	7
CO ₂ Emission Balance	8

**PVsyst V7.2.1**

VC5, Simulation date:
17/05/21 13:19
with v7.2.1

General parameters

Grid-Connected System		Tables on a building			
PV Field Orientation		Sheds configuration		Models used	
Orientation		Nb. of sheds	28 units	Transposition	Perez
Fixed plane		Sizes		Diffuse	Perez, Meteonorm
Tilt/Azimuth	15 / 41 °	Sheds spacing	1.80 m	Circumsolar	separate
		Collector width	1.05 m		
		Ground Cov. Ratio (GCR)	58.4 %		
		Shading limit angle			
		Limit profile angle	19.2 °		
Horizon		Near Shadings		User's needs	
Free Horizon		Linear shadings		Unlimited load (grid)	

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Generic	Manufacturer	Generic
Model	RSM-156-6-445-M	Model	SUN2000-10KTL-M0
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	445 Wp	Unit Nom. Power	10.00 kWac
Number of PV modules	28 units	Number of inverters	2 * MPPT 50% 1 units
Nominal (STC)	12.46 kWp	Total power	10.0 kWac
Modules	2 Strings x 14 In series	Operating voltage	470-850 V
At operating cond. (50°C)		Pnom ratio (DC:AC)	1.25
Pmpp	11.32 kWp		
U mpp	552 V	Total inverter power	
I mpp	20 A	Total power	10 kWac
Total PV power		Nb. of inverters	1 Unit
Nominal (STC)	12 kWp	Pnom ratio	1.25
Total	28 modules		
Module area	60.7 m ²		
Cell area	52.9 m ²		

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Module Quality Loss				
Module temperature according to irradiance		Global array res.	448 mΩ	Loss Fraction	-0.8 %			
Uc (const)	20.0 W/m ² K	Loss Fraction	1.5 % at STC					
Uv (wind)	0.0 W/m ² K/m/s							
Module mismatch losses		Strings Mismatch loss						
Loss Fraction	2.0 % at MPP	Loss Fraction	0.1 %					
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	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



PVsyst V7.2.1

VC5, Simulation date:
17/05/21 13:19
with v7.2.1

Near shadings parameter

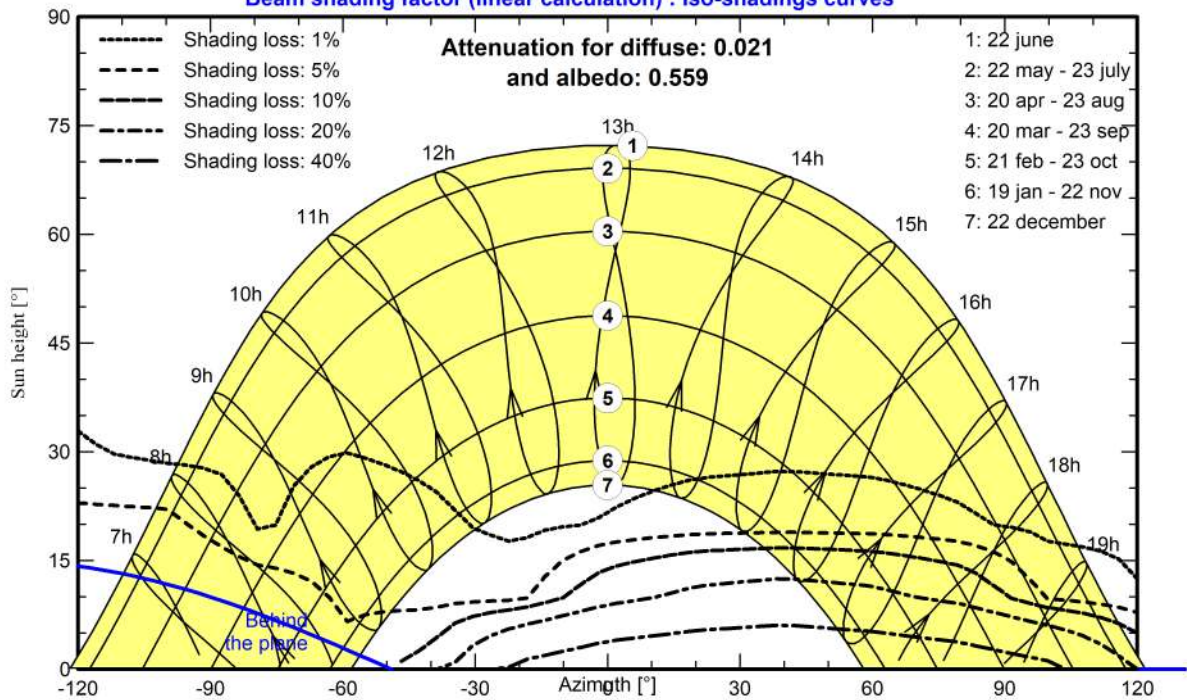
Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

PROVA COMPLETA

Beam shading factor (linear calculation) : Iso-shadings curves





PVsyst V7.2.1

VC5, Simulation date:
17/05/21 13:19
with v7.2.1

Main results

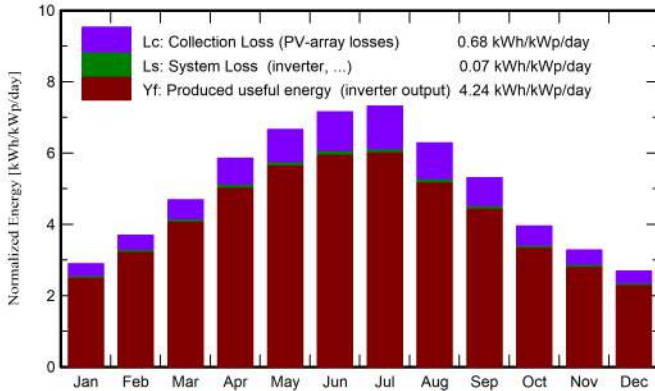
System Production

Produced Energy 19.27 MWh/year

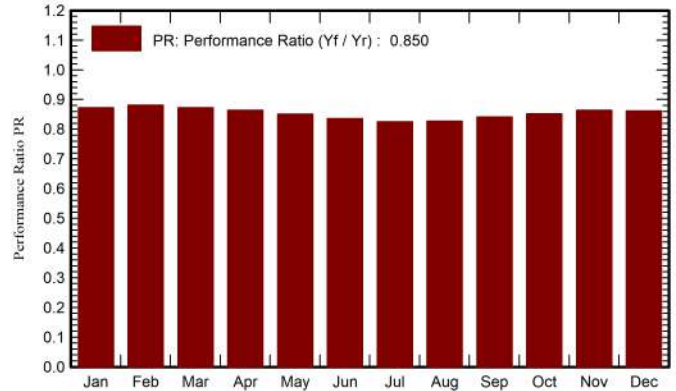
Specific production
Performance Ratio PR

1547 kWh/kWp/year
84.97 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	69.1	25.09	9.32	89.7	83.3	0.992	0.975	0.873
February	85.9	31.70	10.46	103.4	98.1	1.154	1.135	0.881
March	130.3	53.33	13.49	145.4	139.7	1.608	1.581	0.873
April	165.8	59.40	15.56	175.6	170.1	1.921	1.890	0.864
May	202.3	78.22	19.53	206.6	200.5	2.225	2.190	0.851
June	213.8	83.23	23.77	214.6	208.5	2.271	2.236	0.836
July	224.8	76.45	26.23	226.9	220.4	2.370	2.333	0.825
August	186.3	70.82	26.29	194.8	189.0	2.042	2.009	0.828
September	144.9	52.13	22.56	159.1	153.6	1.696	1.668	0.842
October	104.4	39.73	18.98	122.4	116.8	1.323	1.300	0.852
November	76.4	25.58	13.09	98.3	92.0	1.078	1.059	0.864
December	61.6	22.06	9.58	83.4	76.4	0.912	0.896	0.862
Year	1665.6	617.75	17.45	1820.2	1748.3	19.592	19.272	0.850

Legends

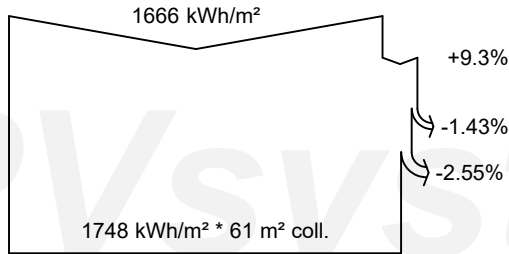
- GlobHor Global horizontal irradiation
- DiffHor Horizontal diffuse irradiation
- T_Amb Ambient Temperature
- GlobInc Global incident in coll. plane
- GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
- EArray Effective energy at the output of the array
- E_Grid Energy injected into grid
- PR Performance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



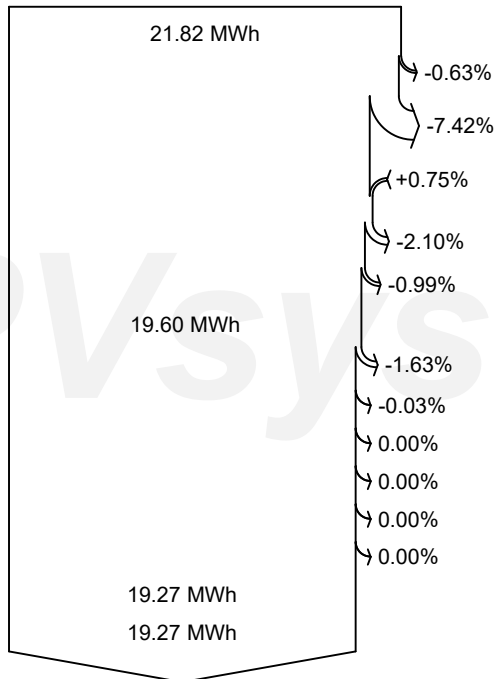
PVsyst V7.2.1

VC5, Simulation date:
17/05/21 13:19
with v7.2.1

Loss diagram



efficiency at STC = 20.54%



Global horizontal irradiation

Global incident in coll. plane

Near Shadings: irradiance loss

IAM factor on global

Effective irradiation on collectors

PV conversion

Array nominal energy (at STC effic.)

PV loss due to irradiance level

PV loss due to temperature

Module quality loss

Mismatch loss, modules and strings

Ohmic wiring loss

Array virtual energy at MPP

Inverter Loss during operation (efficiency)

Inverter Loss over nominal inv. power

Inverter Loss due to max. input current

Inverter Loss over nominal inv. voltage

Inverter Loss due to power threshold

Inverter Loss due to voltage threshold

Available Energy at Inverter Output

Energy injected into grid

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: PROVA COMPLETA

Variant: Edifici Bufants

Tables on a building

System power: 17.80 kWp

Reus - España

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL



PVsyst V7.2.1

VC6, Simulation date:
17/05/21 13:23
with v7.2.1

Project summary

Geographical Site		Situation		Project settings	
Reus	España	Latitude	41.16 °N	Albedo	0.20
		Longitude	1.11 °E		
		Altitude	0 m		
		Time zone	UTC+1		
Meteo data					
Reus					
Meteonorm 7.3 (1996-2010), Sat=100% - Sintético					

System summary

Grid-Connected System		Tables on a building		User's needs	
PV Field Orientation		Near Shadings		Unlimited load (grid)	
horizontal plane		Linear shadings			
System information					
PV Array					
Nb. of modules	40 units	Inverters		Nb. of units	1 Unit
Pnom total	17.80 kWp			Pnom total	17.00 kWac
				Pnom ratio	1.047

Results summary

Produced Energy	24.51 MWh/year	Specific production	1377 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	82.72 %
-----------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	4
Main results	5
Loss diagram	6
Special graphs	7



PVsyst V7.2.1

VC6, Simulation date:
17/05/21 13:23
with v7.2.1

General parameters

Grid-Connected System	Tables on a building	
PV Field Orientation	Sheds configuration	Models used
Orientation horizontal plane		Transposition Perez Diffuse Perez, Meteonorm Circumsolar separate
Horizon	Near Shadings	User's needs
Free Horizon	Linear shadings	Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Generic	Manufacturer	Generic
Model	RSM-156-6-445-M	Model	SUN2000-17KTL-M2
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	445 Wp	Unit Nom. Power	17.0 kWac
Number of PV modules	40 units	Number of inverters	2 * MPPT 50% 1 units
Nominal (STC)	17.80 kWp	Total power	17.0 kWac
Modules	4 Strings x 10 In series	Operating voltage	160-950 V
At operating cond. (50°C)		Pnom ratio (DC:AC)	1.05
Pmpp	16.17 kWp		
U mpp	394 V		
I mpp	41 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	18 kWp	Total power	17 kWac
Total	40 modules	Nb. of inverters	1 Unit
Module area	86.8 m ²	Pnom ratio	1.05
Cell area	75.5 m ²		

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Module Quality Loss				
Module temperature according to irradiance		Global array res.	160 mΩ	Loss Fraction	-0.8 %			
Uc (const)	20.0 W/m ² K	Loss Fraction	1.5 % at STC					
Uv (wind)	0.0 W/m ² K/m/s							
Module mismatch losses		Strings Mismatch loss						
Loss Fraction	2.0 % at MPP	Loss Fraction	0.1 %					
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	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



PVsyst V7.2.1

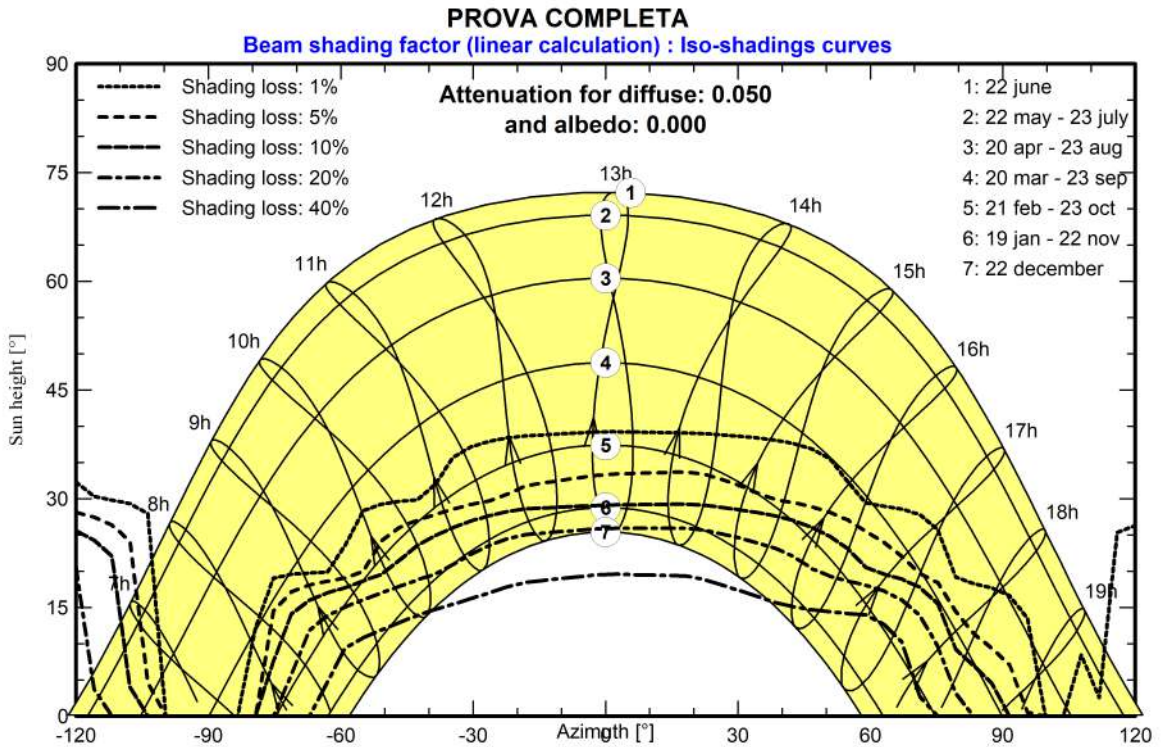
VC6, Simulation date:
17/05/21 13:23
with v7.2.1

Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram





PVsyst V7.2.1

VC6, Simulation date:
17/05/21 13:23
with v7.2.1

Main results

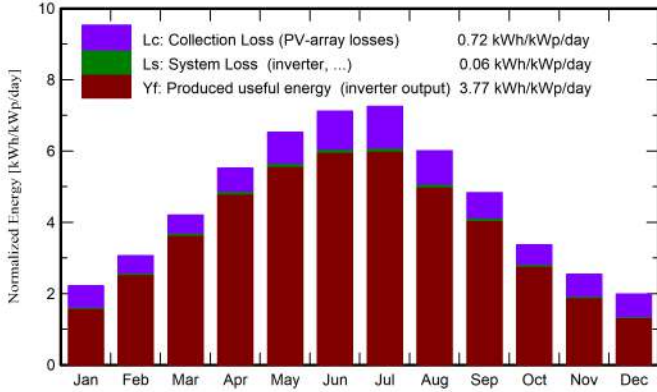
System Production

Produced Energy 24.51 MWh/year

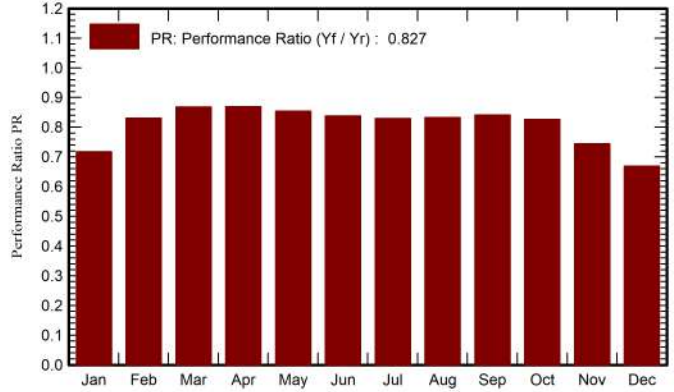
Specific production
Performance Ratio PR

1377 kWh/kWp/year
82.72 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	69.1	25.09	9.32	68.9	52.3	0.899	0.880	0.718
February	85.9	31.70	10.46	85.8	76.0	1.292	1.269	0.831
March	130.3	53.33	13.49	130.2	122.9	2.046	2.012	0.868
April	165.8	59.40	15.56	165.7	159.5	2.605	2.564	0.869
May	202.3	78.22	19.53	202.2	195.2	3.124	3.076	0.854
June	213.8	83.23	23.77	213.7	206.4	3.234	3.186	0.838
July	224.8	76.45	26.23	224.7	217.4	3.366	3.316	0.829
August	186.3	70.82	26.29	186.2	179.8	2.804	2.759	0.832
September	144.9	52.13	22.56	144.9	137.9	2.204	2.168	0.841
October	104.4	39.73	18.98	104.3	95.4	1.563	1.535	0.826
November	76.4	25.58	13.09	76.3	60.9	1.032	1.011	0.744
December	61.6	22.06	9.58	61.5	43.7	0.750	0.733	0.670
Year	1665.6	617.75	17.45	1664.5	1547.5	24.919	24.509	0.827

Legends

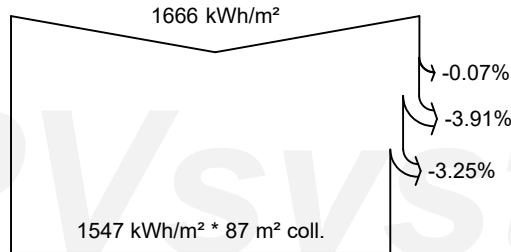
- | | | | |
|---------|--|--------|---|
| GlobHor | Global horizontal irradiation | EArray | Effective energy at the output of the array |
| DiffHor | Horizontal diffuse irradiation | E_Grid | Energy injected into grid |
| T_Amb | Ambient Temperature | PR | Performance Ratio |
| GlobInc | Global incident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



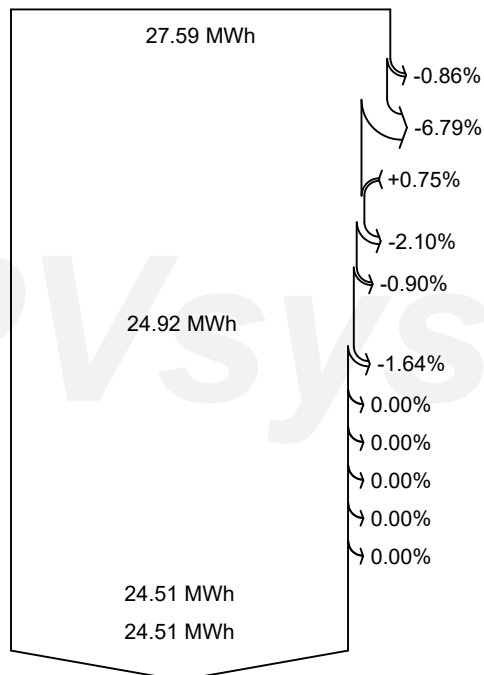
PVsyst V7.2.1

VC6, Simulation date:
17/05/21 13:23
with v7.2.1

Loss diagram



efficiency at STC = 20.54%



Global horizontal irradiation

Global incident in coll. plane

Near Shadings: irradiance loss

IAM factor on global

Effective irradiation on collectors

PV conversion

Array nominal energy (at STC effic.)

PV loss due to irradiance level

PV loss due to temperature

Module quality loss

Mismatch loss, modules and strings

Ohmic wiring loss

Array virtual energy at MPP

Inverter Loss during operation (efficiency)

Inverter Loss over nominal inv. power

Inverter Loss due to max. input current

Inverter Loss over nominal inv. voltage

Inverter Loss due to power threshold

Inverter Loss due to voltage threshold

Available Energy at Inverter Output

Energy injected into grid

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: PROVA COMPLETA

Variant: Edifici Manteniment

Tables on a building

System power: 12.46 kWp

Reus - España

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL



PVsyst V7.2.2

VCA, Simulation date:
25/05/21 10:10
with v7.2.2

Project summary

Geographical Site		Situation		Project settings	
Reus		Latitude	41.16 °N	Albedo	0.20
España		Longitude	1.11 °E		
		Altitude	0 m		
		Time zone	UTC+1		
Meteo data					
Reus					
Meteonorm 7.3 (1996-2010), Sat=100% - Sintético					

System summary

Grid-Connected System		Tables on a building		User's needs	
PV Field Orientation		Near Shadings		Unlimited load (grid)	
Fixed plane		Linear shadings			
Tilt/Azimuth	30 / 0 °				
System information					
PV Array					
Nb. of modules	28 units	Inverters		1 Unit	
Pnom total	12.46 kWp	Nb. of units		10.00 kWac	
		Pnom total		1.246	
		Pnom ratio			

Results summary

Produced Energy	20.23 MWh/year	Specific production	1624 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	81.90 %
-----------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	4
Main results	5
Loss diagram	6
Special graphs	7



PVsyst V7.2.2

VCA, Simulation date:
25/05/21 10:10
with v7.2.2

General parameters

Grid-Connected System		Tables on a building			
PV Field Orientation		Sheds configuration		Models used	
Orientation		Nb. of sheds		Transposition	
Fixed plane		28 units		Perez	
Tilt/Azimuth		Sizes		Diffuse	
30 / 0 °		Sheds spacing		Perez, Meteonorm	
		2.00 m		Circumsolar	
		Collector width		separate	
		1.28 m			
		Ground Cov. Ratio (GCR)			
		64.0 %			
		Shading limit angle			
		Limit profile angle			
		35.7 °			
Horizon		Near Shadings		User's needs	
Free Horizon		Linear shadings		Unlimited load (grid)	

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Generic	Manufacturer	Generic
Model	RSM-156-6-445-M	Model	SUN2000-10KTL-M0
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	445 Wp	Unit Nom. Power	10.00 kWac
Number of PV modules	28 units	Number of inverters	2 * MPPT 50% 1 units
Nominal (STC)	12.46 kWp	Total power	10.0 kWac
Modules	2 Strings x 14 In series	Operating voltage	470-850 V
At operating cond. (50°C)		Pnom ratio (DC:AC)	1.25
Pmpp	11.32 kWp		
U mpp	552 V		
I mpp	20 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	12 kWp	Total power	10 kWac
Total	28 modules	Nb. of inverters	1 Unit
Module area	60.7 m ²	Pnom ratio	1.25
Cell area	52.9 m ²		

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Module Quality Loss				
Module temperature according to irradiance		Global array res.		Loss Fraction				
Uc (const)		448 mΩ		-0.8 %				
20.0 W/m ² K		Loss Fraction						
Uv (wind)		1.5 % at STC						
0.0 W/m ² K/m/s								
Module mismatch losses		Strings Mismatch loss						
Loss Fraction		Loss Fraction						
2.0 % at MPP		0.1 %						
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	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



PVsyst V7.2.2

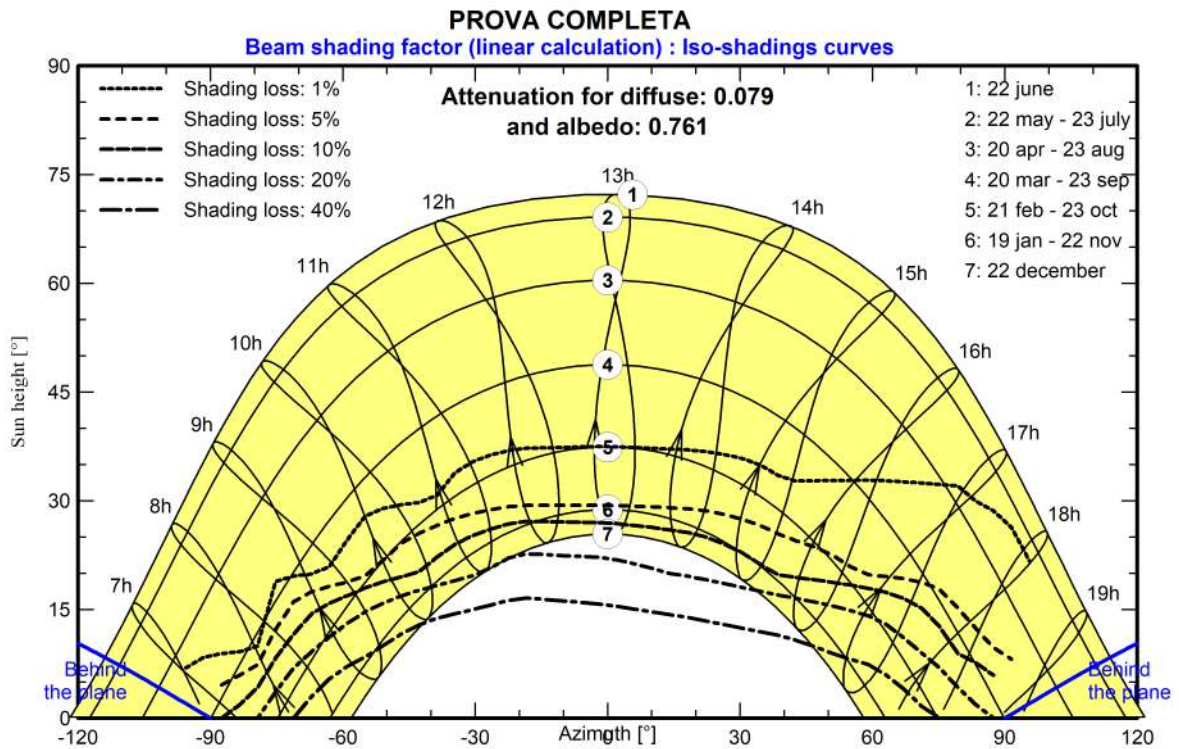
VCA, Simulation date:
25/05/21 10:10
with v7.2.2

Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram





PVsyst V7.2.2

VCA, Simulation date:
25/05/21 10:10
with v7.2.2

Main results

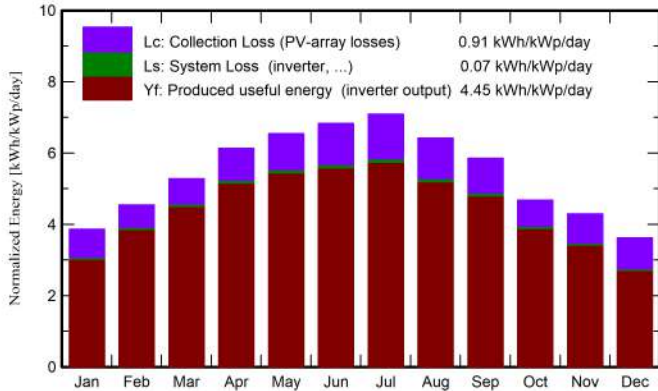
System Production

Produced Energy 20.23 MWh/year

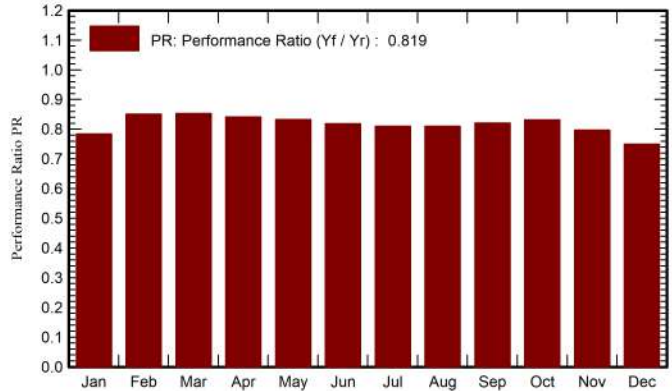
Specific production
Performance Ratio PR

1624 kWh/kWp/year
81.90 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	69.1	25.09	9.32	119.7	100.6	1.189	1.169	0.784
February	85.9	31.70	10.46	127.1	117.9	1.370	1.348	0.851
March	130.3	53.33	13.49	163.8	155.8	1.769	1.740	0.853
April	165.8	59.40	15.56	183.9	175.2	1.960	1.929	0.842
May	202.3	78.22	19.53	202.9	192.8	2.139	2.104	0.832
June	213.8	83.23	23.77	205.0	194.7	2.126	2.092	0.819
July	224.8	76.45	26.23	219.9	209.6	2.256	2.220	0.810
August	186.3	70.82	26.29	199.1	189.6	2.041	2.008	0.810
September	144.9	52.13	22.56	175.6	167.5	1.824	1.795	0.820
October	104.4	39.73	18.98	145.1	136.6	1.528	1.503	0.831
November	76.4	25.58	13.09	128.7	112.1	1.299	1.278	0.797
December	61.6	22.06	9.58	112.3	89.9	1.066	1.048	0.749
Year	1665.6	617.75	17.45	1983.0	1842.3	20.568	20.235	0.819

Legends

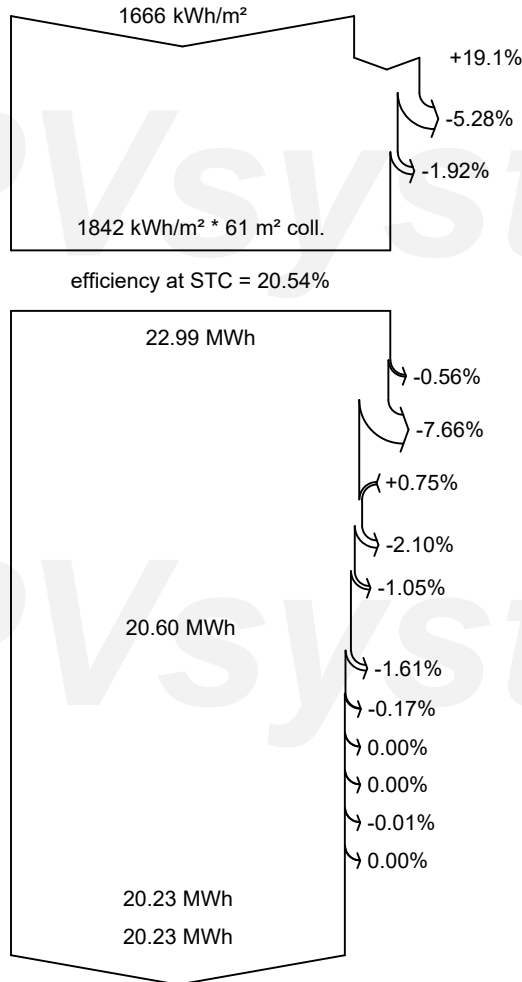
- GlobHor Global horizontal irradiation
- DiffHor Horizontal diffuse irradiation
- T_Amb Ambient Temperature
- GlobInc Global incident in coll. plane
- GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
- EArray Effective energy at the output of the array
- E_Grid Energy injected into grid
- PR Performance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



PVsyst V7.2.2

VCA, Simulation date:
25/05/21 10:10
with v7.2.2

Loss diagram



- Global horizontal irradiation**
- Global incident in coll. plane**
- Near Shadings: irradiance loss
- IAM factor on global
- Effective irradiation on collectors**
- PV conversion
- Array nominal energy (at STC effic.)**
- PV loss due to irradiance level
- PV loss due to temperature
- Module quality loss
- Mismatch loss, modules and strings
- Ohmic wiring loss
- Array virtual energy at MPP**
- Inverter Loss during operation (efficiency)
- Inverter Loss over nominal inv. power
- Inverter Loss due to max. input current
- Inverter Loss over nominal inv. voltage
- Inverter Loss due to power threshold
- Inverter Loss due to voltage threshold
- Available Energy at Inverter Output**
- Energy injected into grid**

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: PROVA COMPLETA

Variant: Edifici Taller

Tables on a building

System power: 14.24 kWp

Reus - España

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL

PVsyst TRIAL



PVsyst V7.2.1

VC8, Simulation date:
17/05/21 13:24
with v7.2.1

Project summary

Geographical Site Reus España	Situation Latitude 41.16 °N Longitude 1.11 °E Altitude 0 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data Reus Meteonorm 7.3 (1996-2010), Sat=100% - Sintético		

System summary

Grid-Connected System	Tables on a building	User's needs Unlimited load (grid)
PV Field Orientation Fixed plane Tilt/Azimuth 30 / 0 °	Near Shadings Linear shadings	
System information	Inverters	
PV Array Nb. of modules 32 units Pnom total 14.24 kWp	Nb. of units 1 Unit Pnom total 12.00 kWac Pnom ratio 1.187	

Results summary

Produced Energy 23.76 MWh/year	Specific production 1668 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 84.07 %
--------------------------------	---------------------------------------	------------------------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	4
Main results	5
Loss diagram	6
Special graphs	7



PVsyst V7.2.1

VC8, Simulation date:
17/05/21 13:24
with v7.2.1

General parameters

Grid-Connected System		Tables on a building		Models used	
PV Field Orientation		Sheds configuration		Transposition Perez	
Orientation		Nb. of sheds 32 units		Diffuse Perez, Meteonorm	
Fixed plane		Sizes		Circumsolar separate	
Tilt/Azimuth 30 / 0 °		Sheds spacing 0.00 m			
		Collector width 1.05 m			
		Shading limit angle			
		Limit profile angle 149.6 °			
Horizon		Near Shadings		User's needs	
Free Horizon		Linear shadings		Unlimited load (grid)	

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Generic	Manufacturer	Generic
Model	RSM-156-6-445-M	Model	SUN2000-12KTL-M0
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	445 Wp	Unit Nom. Power	12.0 kWac
Number of PV modules	32 units	Number of inverters	2 * MPPT 50% 1 units
Nominal (STC)	14.24 kWp	Total power	12.0 kWac
Modules	2 Strings x 16 In series	Operating voltage	380-850 V
At operating cond. (50°C)		Pnom ratio (DC:AC)	1.19
Pmpp	12.94 kWp		
U mpp	631 V		
I mpp	20 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	14 kWp	Total power	12 kWac
Total	32 modules	Nb. of inverters	1 Unit
Module area	69.4 m ²	Pnom ratio	1.19
Cell area	60.4 m ²		

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Module Quality Loss				
Module temperature according to irradiance		Global array res. 512 mΩ		Loss Fraction -0.8 %				
Uc (const) 20.0 W/m ² K		Loss Fraction 1.5 % at STC						
Uv (wind) 0.0 W/m ² K/m/s								
Module mismatch losses		Strings Mismatch loss						
Loss Fraction 2.0 % at MPP		Loss Fraction 0.1 %						
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	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



PVsyst V7.2.1

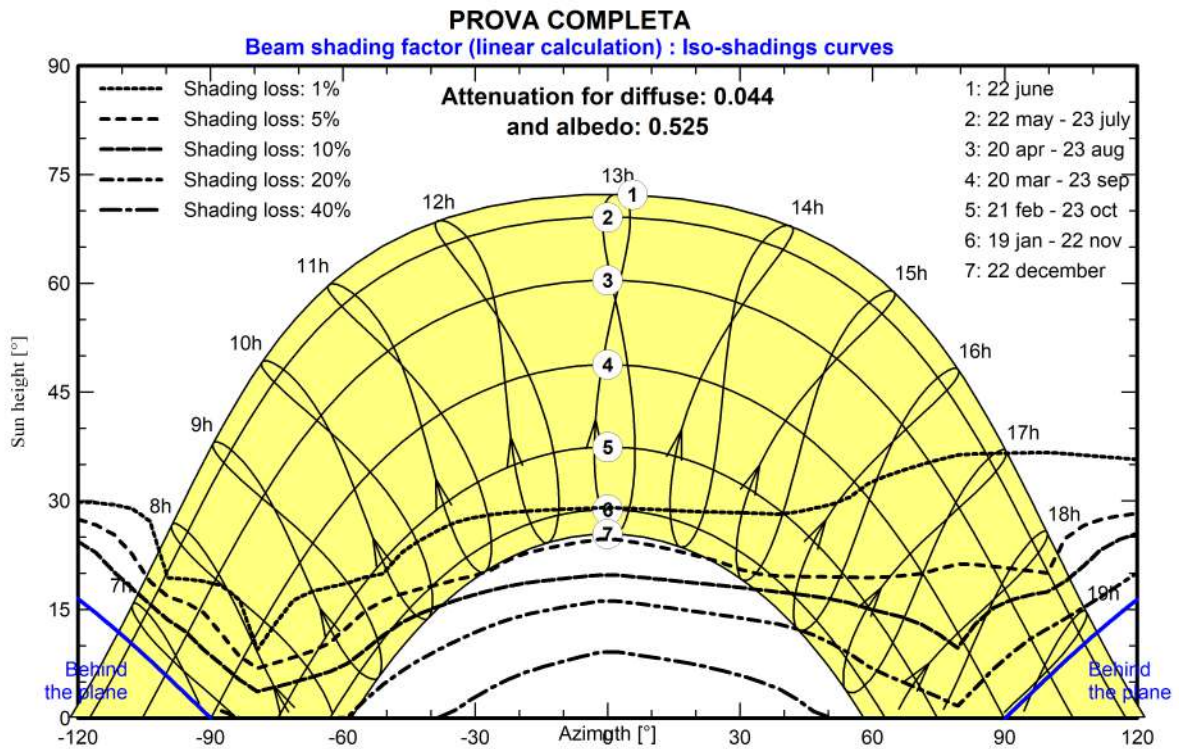
VC8, Simulation date:
17/05/21 13:24
with v7.2.1

Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram





PVsyst V7.2.1

VC8, Simulation date:
17/05/21 13:24
with v7.2.1

Main results

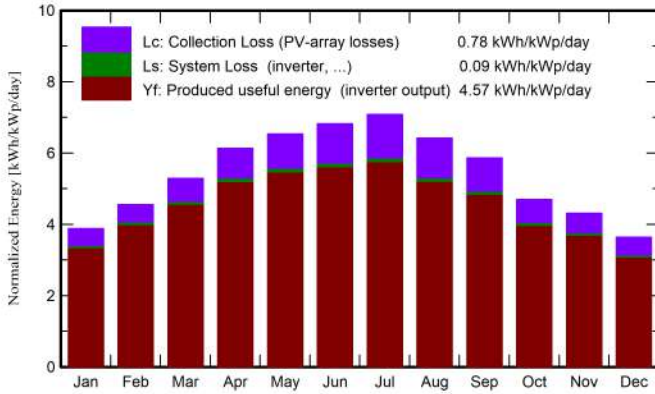
System Production

Produced Energy 23.76 MWh/year

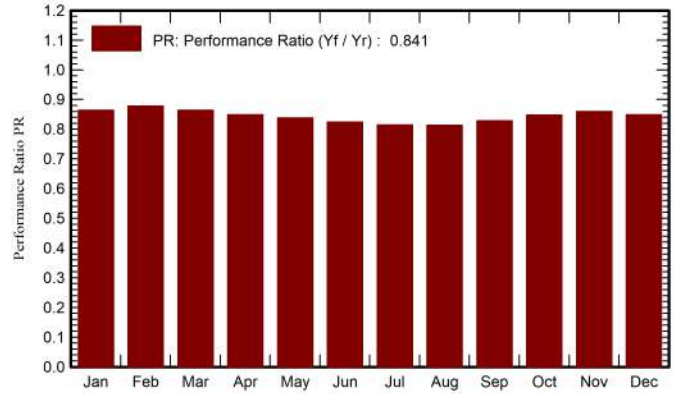
Specific production
Performance Ratio PR

1668 kWh/kWp/year
84.07 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	69.1	25.09	9.32	120.2	112.1	1.507	1.480	0.864
February	85.9	31.70	10.46	127.5	122.4	1.624	1.595	0.878
March	130.3	53.33	13.49	164.0	157.9	2.055	2.017	0.864
April	165.8	59.40	15.56	183.8	176.4	2.265	2.223	0.849
May	202.3	78.22	19.53	202.6	194.3	2.464	2.418	0.838
June	213.8	83.23	23.77	204.6	196.1	2.446	2.401	0.824
July	224.8	76.45	26.23	219.5	210.9	2.593	2.545	0.814
August	186.3	70.82	26.29	198.9	190.9	2.348	2.304	0.813
September	144.9	52.13	22.56	175.8	169.1	2.112	2.073	0.828
October	104.4	39.73	18.98	145.5	140.2	1.791	1.757	0.848
November	76.4	25.58	13.09	129.3	122.0	1.610	1.582	0.859
December	61.6	22.06	9.58	112.8	103.0	1.389	1.364	0.849
Year	1665.6	617.75	17.45	1984.6	1895.4	24.205	23.759	0.841

Legends

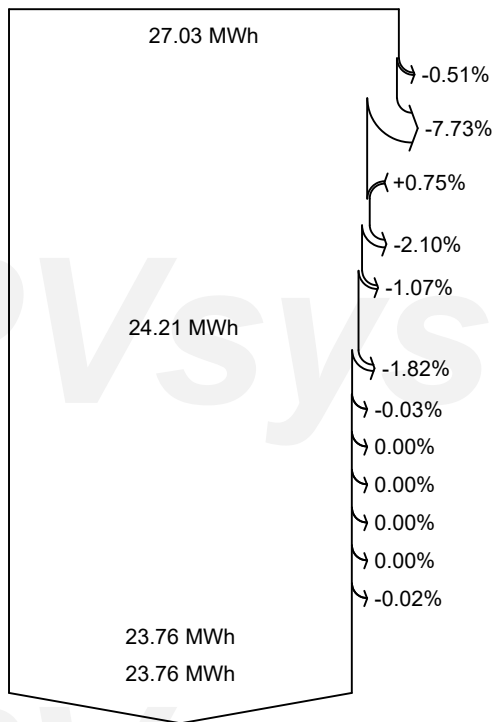
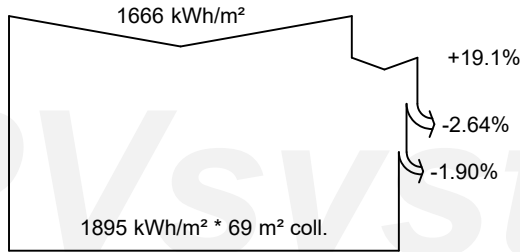
- | | | | |
|---------|--|--------|---|
| GlobHor | Global horizontal irradiation | EArray | Effective energy at the output of the array |
| DiffHor | Horizontal diffuse irradiation | E_Grid | Energy injected into grid |
| T_Amb | Ambient Temperature | PR | Performance Ratio |
| GlobInc | Global incident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



PVsyst V7.2.1

VC8, Simulation date:
17/05/21 13:24
with v7.2.1

Loss diagram



Global horizontal irradiation

Global incident in coll. plane

Near Shadings: irradiance loss

IAM factor on global

Effective irradiation on collectors

PV conversion

Array nominal energy (at STC effic.)

PV loss due to irradiance level

PV loss due to temperature

Module quality loss

Mismatch loss, modules and strings

Ohmic wiring loss

Array virtual energy at MPP

Inverter Loss during operation (efficiency)

Inverter Loss over nominal inv. power

Inverter Loss due to max. input current

Inverter Loss over nominal inv. voltage

Inverter Loss due to power threshold

Inverter Loss due to voltage threshold

Night consumption

Available Energy at Inverter Output

Energy injected into grid

ANNEX N°7: PLA D'OBRA

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ	- 3 -
2.	DESCRIPCIÓ DEL PLA.....	- 3 -
3.	MITJANS NECESSARIS	- 3 -
4.	TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES	- 3 -
5.	PLA D'OBRA.....	- 3 -

1. INTRODUCCIÓ

En el present document una proposta de caràcter orientatiu per tal que l'empresa contractista tingui un document de referència per redactar el Pla d'Obra del projecte a executar. Les característiques d'aquesta obra permeten l'execució de les obres de manera coordinada i sense interferències entre les diferents unitats d'obra.

2. DESCRIPCIÓ DEL PLA

La obra consisteix en la instal·lació d'una planta solar fotovoltaica d'autoconsum a l'EDAR d'Aigües de Reus del municipi de Reus (Baix Camp).

El conjunt d'activitats que es realitzen en el procés constructiu del projecte són:

- Obra civil
- Instal·lació de suports
- Instal·lació de mòduls fotovoltaics
- Inversor solar, monitorització i posada a terra
- Proteccions elèctriques
- Cablejats i canalitzacions
- Instal·lació de distribució

Durant el termini d'execució de les obres, l'empresa contractista es responsabilitza de desenvolupar el projecte respectant les normatives de de seguretat i salut.

3. MITJANS NECESSARIS

L'empresa contractista haurà de preveure els recursos necessaris de manera que es puguin acabar els treballs dins del termini fixat per l'execució de les obres.

Els temps previstos per cada activitat han estat calculats en funció dels amidaments i dels rendiments dels equips constructius per cada unitat d'obra.

4. TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

El termini d'execució total de les obres és de **4 mesos**.

5. PLA D'OBRA

En el Pla d'Obra del projecte inclou el conjunt de les activitats de l'obra, la seva durada i les seves relacions de precedències, com es pot observar al diagrama de Gantt.

ANNEX N°8: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Índex

1.	OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	- 5 -
1.1.	Identificació de les obres	- 5 -
1.2.	Objecte	- 5 -
2.	PROMOTOR - PROPIETARI	- 5 -
3.	AUTOR/S DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	- 5 -
4.	DADES DEL PROJECTE	- 6 -
4.1.	Autor/s del projecte	- 6 -
4.2.	Coordinador de Seguretat durant l'elaboració del projecte	- 6 -
4.3.	Tipologia de l'obra	- 6 -
4.4.	Situació	- 6 -
4.5.	Comunicacions	- 6 -
4.6.	Subministrament i serveis	- 6 -
4.7.	Localització de serveis assistencials, salvament i seguretat i mitjans d'evacuació	- 6 -
4.8.	Pressupost d'execució material del projecte	- 7 -
4.9.	Termini d'execució	- 7 -
4.10.	Mà d'obra prevista	- 7 -
4.11.	Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra	- 7 -
4.12.	Tipologia dels materials a utilitzar a l'obra	- 7 -
4.13.	Maquinària prevista per a executar l'obra	- 8 -
5.	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS	- 8 -
5.1.	Instal·lació d'aigua provisional d'obra	- 8 -
6.	SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL	- 9 -
6.1.	Serveis higiènics	- 9 -
	• Lavabos	- 9 -
	• Cabines d'evacuació	- 9 -
	• Local de dutxes	- 9 -
6.2.	Vestuaris	- 9 -
6.3.	Menjador	- 9 -
6.4.	Local de descans	- 9 -

6.5.	Local d'assistència a accidentats	- 10 -
7.	ÀREES AUXILIARS	- 10 -
7.1.	Centrals i plantes	- 10 -
7.2.	Zones d'apilament. Magatzems	- 11 -
8.	TRACTAMENT DE RESIDUS	- 11 -
9.	TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES.....	- 12 -
9.1.	Manipulació	- 12 -
9.2.	Delimitació / condicionament de zones d'apilament.....	- 12 -
11.	SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU	- 14 -
12.	MEDIAMBIENT LABORAL	- 14 -
12.1.	Agents atmosfèrics	- 14 -
12.2.	Il·luminació	- 14 -
12.3.	Soroll	- 15 -
12.4.	Pols	- 16 -
12.5.	Ordre i neteja.....	- 18 -
12.6.	Radiacions no ionitzants.....	- 19 -
12.7.	Radiacions ionitzants.....	- 21 -
13.	MANIPULACIÓ DE MATERIALS	- 22 -
14.	MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP)	- 25 -
15.	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC).....	- 25 -
16.	CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI).....	- 26 -
17.	RECURSOS PREVENTIUS.....	- 26 -
18.	SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT	- 27 -
19.	CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA	- 28 -
19.1.	Normes de Policia	- 29 -
19.2.	Àmbit d'ocupació de la via pública	- 29 -
19.3.	Tancaments de l'obra que afecten l'àmbit públic.....	- 30 -
19.4.	Operacions que afecten l'àmbit públic	- 31 -
19.5.	Neteja i incidència sobre l'ambient que afecten l'àmbit públic.....	- 33 -
19.6.	Residus que afecten a l'àmbit públic.....	- 34 -
19.7.	Circulació de vehicles i vianants que afecten l'àmbit públic	- 34 -

19.8. Protecció i trasllat d'elements emplaçats a la via pública	- 36 -
20. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ	- 36 -
20.1. Riscos de danys a tercers.....	- 36 -
20.2. Mesures de protecció a tercers.....	- 37 -
21. PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS.....	- 37 -
22. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS	- 38 -
23. SIGNATURES	- 38 -

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1.1. Identificació de les obres

El present projecte planteja les actuacions destinades a la instal·lació d'una planta solar fotovoltaica d'autoconsum a l'EDAR d'Aigües de Reus (Baix Camp).

1.2. Objecte

El present E.S.S. té com a objectiu establir les bases tècniques, per fixar els paràmetres de la prevenció de riscos professionals durant la realització dels treballs d'execució de les obres del Projecte objecte d'aquest estudi, així com complir amb les obligacions que es desprenen de la Llei 31 / 1995 i del RD 1627 / 1997, amb la finalitat de facilitar el control i el seguiment dels compromisos adquirits al respecte per part del/s Contractista/es. En el present Estudi de Seguretat i Salut s'ha dut a terme un estudi aprofundit dels riscos inherents a l'execució de l'obra i de les mesures preventives i cautelars consegüents per garantir la seguretat de les persones en l'execució de les obres en compliment del que determina la Llei 3/2007 del 4 de juliol de l'obra pública en el seu article 18.3.h).

D'aquesta manera, s'integra en el Projecte Executiu/Constructiu, les premisses bàsiques per a les quals el/s Contractista/es constructor/s pugui/n preveure i planificar, els recursos tècnics i humans necessaris per a l'acompliment de les obligacions preventives en aquest centre de treball, de conformitat al seu Pla d'Acció Preventiva propi d'empresa, la seva organització funcional i els mitjans a utilitzar, havent de quedar tot allò recollit al Pla de Seguretat i Salut, que haurà/n de presentar-se al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Execució, amb antelació a l'inici de les obres, per a la seva aprovació i l'inici dels tràmits de Declaració d'Obertura davant l'Autoritat Laboral. En cas de què sigui necessari implementar mesures de seguretat no previstes en el present Estudi, a petició expressa del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució de l'obra, el contractista elaborarà el corresponent annex al Pla de Seguretat i Salut de l'obra que desenvoluparà i determinarà les mesures de seguretat a dur a terme amb la memòria, plec de condicions, amidaments, preus i pressupost que li siguin d'aplicació si n'és el cas.

2. PROMOTOR - PROPIETARI

Promotor	Aigües de Reus
NIF	A43232107
Adreça	Pl. de les Aigües, 1
Població	Reus

3. AUTOR/S DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Redactor E.S.S.	Francesc Solé Duocastella
Titulació/ns	Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat núm.	20.657

4. DADES DEL PROJECTE

4.1. Autor/s del projecte

Autor del projecte	Francesc Solé Duocastella
Titulació/ns	Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat núm.	20.657

4.2. Coordinador de Seguretat durant l'elaboració del projecte

Coordinador de S & S designat pel promotor	Francesc Solé Duocastella
Titulació/ns	Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat núm.	20.657

4.3. Tipologia de l'obra

L'objecte de l'actuació és la millora de la xarxa de sanejament i, per tant, és un projecte de l'àmbit del sanejament.

4.4. Situació

Emplaçament	EDAR Reus
Codi Postal	43202
Població	Reus

4.5. Comunicacions

Carretera	AP-7
Ferrocarril	No
Altres	No

4.6. Subministrament i serveis

Aigua	No
Gas	No
Electricitat	Si
Sanejament	No
Altres	No

4.7. Localització de serveis assistencials, salvament i seguretat i mitjans d'evacuació

CAP Sant Pere: Camí de Riudoms, 53-55, 43202, Reus, Tarragona (97.777.85.12)

Hospital Universitari Sant Joan de Reus: Av/ del Doctor Josep Laporte, 2, 43204, Reus, Tarragona (97.731.03.00)

Bombers de Reus: C/ Mas del Tallapedra, 1, 43204, Reus, Tarragona (97.730.00.17)

Mossos d'Esquadra de Reus: C/ l'Alfàbrega, 4, 43206, Reus, Tarragona
(97.730.50.50)

4.8. Pressupost d'execució material del projecte

El Pressupost d'Execució Material (PEM) estimat de referència per aquest projecte, exclosa la Seguretat i Salut complementària, Despeses Generals i Benefici Industrial, veure DOC.4 – PRESSUPOST.

4.9. Termini d'execució

El termini estimat de duració dels treballs d'execució de l'obra és de 2 mesos.

4.10. Mà d'obra prevista

L'estimació de mà d'obra en punta d'execució és de 6 persones.

4.11. Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra

- Ajudant col·locador
- Ajudant muntador
- Oficial 1a
- Ajudant
- Manobre
- Manobre especialista
- Oficial 1a col·locador
- Oficial 1a muntador
- Oficial 1a d'obra pública
- Oficial 1a paleta

4.12. Tipologia dels materials a utilitzar a l'obra

- ACCESSORI PER A TUB DE POLIETILÈ
- ACCESSORI PER A TUB DE POLIPROPILÈ
- AIGUA
- BASTIMENT I TAPA DE FOSA DÚCTIL PER A REGISTRE
- CALÇ
- CIMENT
- COLORANT
- ELEMENTS DE MUNTATGE PER A TUB DE POLIPROPILÈ
- EMULSIÓ BITUMINOSA PER FERMS I PAVIMENTS
- FORMIGÓ ESTRUCTURAL
- MANIGUET DE CONNEXIÓ DE FOSA
- MATERIALS PER A POUS DE REGISTRE CIRCULARS
- MESCLA BITUMINOSA CONTÍNUA EN CALENT TIPUS AC

MORTER PER A RAM DE PALETA
MORTER SENSE ADDITIUS
NEUTRES
PANOT PER A VORERA
PART PROPORCIONAL D'ELEMENTS DE MUNTATGE PER A TUBS DE POLIETILÈ
PART PROPORCIONAL D'ELEMENTS DE MUNTATGE PER A TUBS DE POLIPROPILÈ
PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A VÀLVULES
PERICÓ PREFABRICAT DE FORMIGÓ PER A SANEJAMENT
SORRA
TUB DE POLIETILÈ DE DENSITAT ALTA
TUB DE POLIPROPILÈ A PRESSIÓ
TUB DE POLIPROPILÈ PER A SANEJAMENT
VÀLVULES DE COMPORTA MANUALS AMB BRIDES

4.13. Maquinària prevista per a executar l'obra

Compressor amb dos martells pneumàtics
Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t
Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t
Picó vibrant amb placa de 30x30 cm
Safata vibrant amb placa de 60 cm
Compactador duplex manual de 700 kg
Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t
Camió grua de 5 t
Dúmpfer d'1,5 t de càrrega útil, amb mecanisme hidràulic
Camió cisterna per a reg asfàltic
Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic
Estenedora per a paviments de mescla bituminosa
Formigonera de 165 l
Màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment
Subministrament de contenidor metàl·lic de 12 m³ de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials
Regle vibratori

5. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

5.1. Instal·lació d'aigua provisional d'obra

No és necessària la sol·licitud d'instal·lacions provisionals a les empreses subministradores de serveis.

6. SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran a les característiques especificades als articles 15 i ss del R.D. 1627/97, de 24 d'octubre, relatiu a les DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ. Per al servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques, es responsabilitzarà a una persona o un equip, els quals podran alternar aquest treball amb altres propis de l'obra. Per l'execució d'aquesta obra, es disposarà de les instal·lacions del personal que es defineixen i detallen tot seguit:

6.1. Serveis higiènics

- **Lavabos**

Com a mínim un per a cada 10 persones.

- **Cabines d'evacuació**

S'ha d'instal·lar una cabina d'1,5 m² x 2,3 m d'altura, dotada de placa turca, com a mínim, per a cada 25 persones

- **Local de dutxes**

Cada 10 treballadors, disposaran d'una cabina de dutxa de dimensions mínimes d'1,5 m² x 2,3 m d'altura, dotada d'aigua freda-calenta, amb terra antilliscant.

6.2. Vestuaris

Superfície aconsellable 2 m² per treballador contractat.

6.3. Menjador

Diferent del local de vestuari. A efectes de càlcul haurà de considerar-se entre 1,5 i 2 m² per treballador que mengi a l'obra. Equipat amb banc allargat o cadires, proper a un punt de subministrament d'aigua (1 aixeta i pica rentaplats per a cada 10 comensals), mitjans per a escalfar menjars (1 microones per a cada 10 comensals), i cubell hermètic (60 l de capacitat, amb tapa) per a dipositar les escombraries.

6.4. Local de descans

En aquelles obres que s'ocupen simultàniament més de 50 treballadors durant més de 3 mesos, és recomanable que s'estableixi un recinte destinat exclusivament al descans del personal, situat el més pròxim possible al menjador i serveis. A efectes de càlcul haurà de considerar-se 3 m² per usuari habitual.

6.5. Local d'assistència a accidentats

En aquells centres de treball que ocupin simultàniament més de 50 treballadors durant més d'un mes, s'establirà un recinte destinat exclusivament a les cures del personal d'obra. Els locals de primers auxilis disposaran, com a mínim, de:

- una farmaciola
- una llitera,
- una font d'aigua potable

El material i els locals de primers auxilis hauran d'estar senyalitzats clarament i situats a prop dels llocs de treball. El terra i les parets del local d'assistència a accidentats, han de ser impermeables, pintats preferiblement en colors clars. Lluminos, caldejat a l'estació freda, ventilat si fos necessari de manera forçada en cas de dependències subterrànies. Haurà de tenir a la vista el quadre d'adreces i telèfons dels centres assistencials més pròxims, ambulàncies i bombers.

El Servei de Prevenció de l'empresa contractista establirà els medis materials i humans addicionals per tal d'efectuar la Vigilància de la Salut d'acord al que estableix la llei 31/95. A més, es disposarà d'una farmaciola portàtil amb el contingut següent:

- desinfectants i antisèptics autoritzats,
- gases estèrils,
- cotó hidròfil,
- benes,
- esparadrap,
- apòsits adhesius,
- estisores,
- pinces,
- guants d'un sol ús.

El material de primers auxilis es revisarà periòdicament, i es reposarà de manera immediata el material utilitzat o caducat.

7. ÀREES AUXILIARS

7.1. Centrals i plantes

Estaran ubicades estratègicament en funció de les necessitats de l'obra. En el trànsit de vehicles als seus accessos es tindrà molta cura pel que fa a l'ordre, abalisament i senyalització, amb una amplada mínima de la zona de rodadura de 6 m i pòrtic de gàlib de limitació en altura, mínima de 4 m. L'accés a la instal·lació resta restringida exclusivament al personal necessari per a la seva explotació, restant expressament abalisada, senyalitzada i prohibida la presència de tota persona en el radi de gir de la dragalina. Tots els accessos o passarel·les situats a altures superiors a 2 m sobre el sòl o plataforma de nivell inferior, disposarà de barana reglamentària d'1 m d'altura.

Els elements mòbils i transmissions estaran apantallats a les zones de treball o de pas susceptibles de possibilitar atrapaments o en el seu defecte es trobaran degudament senyalitzats. Els buits horitzontals estaran condemnats i, si no fos possible com en el cas de la fossa del skip, es disposarà de baranes laterals reglamentàries d'1 m d'altura i topall per a rodadura de vehicles. La construcció de l'estacada destinada a la contenció i separació d'àrids, serà ferma i arriostrada en previsió de bolcades.

Les sitges de ciment no seran hermètiques, per evitar l'efecte de la pressió. La boca de recepció de la sitja estarà condemnada amb un sòlid engrallat o relliga metàl·lica. La tapa disposarà de barana perimetral reglamentària d'1 m d'altura. L'accés mitjançant escala „de gat“ estarà protegida mitjançant argolles metàl·liques (\varnothing 0,80 m) a partir de 2 m de l'arrancada. La instal·lació elèctrica complirà amb les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. Les operacions de manteniment preventiu es realitzaran de conformitat a les instruccions del fabricant o importador.

7.2. Zones d'apilament. Magatzems

Els materials emmagatzemats a l'obra, hauran de ser els compresos entre els valors „mínims-màxims“, segons una adequada planificació, que impedeixi estacionaments de materials i/o equips inactius que puguin ésser causa d'accident. Els Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, necessaris per a complementar la manipulació manual o mecànica dels materials apilats, hauran estat previstos en la planificació dels treballs. Les zones d'apilament provisional estaran balisades, senyalitzades i il·luminades adequadament.

De forma general el personal d'obra (tant propi com subcontractat) haurà rebut la formació adequada respecte als principis de manipulació manual de materials. De forma més singularitzada, els treballadors responsables de la realització de maniobres amb mitjans mecànics, tindran una formació qualificada de les seves cometes i responsabilitats durant les maniobres.

8. TRACTAMENT DE RESIDUS

El Contractista és responsable de gestionar els sobrants de l'obra de conformitat amb les directrius del D. 201/1994, de 26 de juliol, i del R.D. 105/2008, d'1 de febrer, regulador dels enderroc i d'altres residus de construcció, a fi i efecte de minimitzar la producció de residus de construcció com a resultat de la previsió de determinats aspectes del procés, que cal considerar tant en la fase de projecte com en la d'execució material de l'obra i/o l'enderroc o desconstrucció. Al projecte s'ha avaluat el volum i les característiques dels residus que previsiblement s'originaran i les instal·lacions de reciclatge més properes per tal que el Contractista triï el lloc on portarà els seus residus de construcció. Els residus es lliuraran a un gestor autoritzat, finançant el contractista, els costos que això comporti. Si a les excavacions i buidats de terres apareixen antics dipòsits o canonades, no detectades prèviament, que continguin o hagin pogut contenir productes tòxics i contaminants, es buidaran prèviament i s'aïllaran els productes corresponents de l'excavació per ser evacuats independentment de la resta i es lliuraran a un gestor autoritzat.

9. TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES

El Contractista es responsable d'assegurar-se per mediació de l'Àrea d'Higiene Industrial del seu Servei de Prevenció, la gestió del control dels possibles efectes contaminants dels residus o materials emprats a l'obra, que puguin generar potencialment malalties o patologies professionals als treballadors i/o tercers exposats al seu contacte i/o manipulació. L'assessoria d'Higiene Industrial comprendrà la identificació, quantificació, valoració i propostes de correcció dels factors ambientals, físics, químics i biològics, dels materials i/o substàncies perilloses, per a fer-los compatibles amb les possibilitats d'adaptació de la majoria (gairebé totalitat) dels treballadors i/o tercers aliens exposats. Als efectes d'aquest projecte, els paràmetres de mesura s'establirà mitjançant la fixació dels valors límit TLV (Threshold Limits Values) que fan referència als nivells de contaminació d'agents físics o químics, per sota dels quals els treballadors poden estar exposats sense perill per a la seva salut. El TLV s'expressa amb un nivell de contaminació mitjana en el temps, per a 8 h/dia i 40 h/setmana.

9.1. Manipulació

En funció de l'agent contaminant, del seu TLV, dels nivells d'exposició i de les possibles vies d'entrada a l'organisme humà, el Contractista haurà de reflectir en el seu Pla de Seguretat i Salut les mesures correctores pertinents per a establir unes condicions de treball acceptables per als treballadors i el personal exposat, de forma singular a:

- Amiant.
- Plom. Crom, Mercuri, Níquel.
- Sílice.
- Vinil.
- Urea formol.
- Ciment.
- Soroll.
- Radiacions.
- Productes tixotròpics (bentonita)
- Pintures, dissolvents, hidrocarburs, coles, resines epoxi, greixos, olis.
- Gasos líquids del petroli.
- Baixos nivells d'oxigen respirable.
- Animals.
- Entorn de drogodependència habitual.

9.2. Delimitació / condicionament de zones d'apilament

Les substàncies i/o els preparats es rebran a l'obra etiquetats de forma clara, indeleble i com a mínim amb el text en idioma espanyol. L'etiqueta ha de contenir:

- Denominació de la substància d'acord amb la legislació vigent o en el seu defecte nomenclatura de la IUPAC. Si és un preparat, la denominació o nom comercial.
- Nom comú, si és el cas.
- Concentració de la substància, si és el cas. Si és tracta d'un preparat, el nom químic de les substàncies presents.
- Nom, direcció i telèfon del fabricant, importador o distribuïdor de la substància o preparat perillós.
- Pictogrames i indicadors de perill, d'acord amb la legislació vigent.
- Riscos específics, d'acord amb la legislació vigent.
- Consells de prudència, d'acord amb la legislació vigent.
- El número CEE, si en té.
- La quantitat nominal del contingut (per preparats).

El fabricant, l'importador o el distribuïdor haurà de facilitar al Contractista destinatari, la fitxa de seguretat del material i/o la substància perillosa, abans o en el moment del primer lliurament. Les condicions bàsiques d'emmagatzematge, apilament i manipulació d'aquests materials i/o substàncies perilloses, estaran adequadament desenvolupades en el Pla de Seguretat del Contractista, partint de les següents premisses:

Explosius

L'emmagatzematge es realitzarà en polvorins/minipolvorins que s'ajustin als requeriments de les normes legals i reglaments vigents. Estarà adequadament senyalitzada la presència d'explosius i la prohibició de fumar.

Comburents, extremadament inflamables i fàcilment inflamables

Emmagatzematge en lloc ben ventilat. Estarà adequadament senyalitzada la presència de comburents i la prohibició de fumar. Estaran separats els productes inflamables dels comburents. El possible punt d'ignició més pròxim estarà suficientment allunyat de la zona d'apilament.

Tòxics, molt tòxics, nocius, carcinògens, mutagènics, tòxics per a la reproducció

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència i disposarà de ventilació eficaç. Es manipularà amb Equips de Protecció Individual adequats que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell.

Corrosius, Irritants, sensibilitzants

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència. Es manipularan amb Equips de Protecció Individual adequats (especialment guants, ulleres i màscara de respiració) que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell i les mucoses de les vies respiratòries.

11. SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU

Tot projecte constructiu o disseny d'equip, mitjà auxiliar, màquina o ferramenta a utilitzar a l'obra, objecte del present Estudi de Seguretat i Salut, s'integrarà en el procés constructiu, sempre d'acord amb els „Principios de la Acción Preventiva“ (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre), els „Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras“ (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre) „Reglas generales de seguridad para máquinas“ (Art.18 RD. 1495/1986 de 26 de maig de 1986), i Normes Bàsiques de l'Edificació, entre altres reglaments connexos, i atenent les Normes Tecnològiques de l'Edificació, Instruccions Tècniques Complementàries i Normes UNE o Normes Europees, d'aplicació obligatòria i/o aconsellada.

12. MEDIAMBIENT LABORAL

12.1. Agents atmosfèrics

Caldrà indicar quins són els possibles agents atmosfèrics que poden afectar a l'obra i quines condicions s'hauran de tenir en compte per prevenir els riscos que se'n derivin.

12.2. Il·luminació

Encara que la generalitat dels treballs de construcció es realitzen amb llum natural, hauran de tenir-se presents en el Pla de Seguretat i Salut algunes consideracions respecte a la utilització d'il·luminació artificial, necessària en talls, tallers, treballs nocturns o sota rasant. Es procurarà que la intensitat lluminosa en cada zona de treball sigui uniforme, evitant els reflexos i enlluernaments al treballador així com les variacions brusques d'intensitat. En els locals amb risc d'explosió pel gènere de les seves activitats, substàncies emmagatzemades o ambients perillosos, la il·luminació elèctrica serà antideflagrant. En els llocs de treball en els que una fallida de l'enllumenat normal suposi un risc per als treballadors, es disposarà d'un enllumenat d'emergència d'evacuació i de seguretat. Les intensitats mínimes d'il·luminació artificial, segons els distints treballs relacionats amb la construcció, seran els següents:

25-50 lux	En patis de llums, galeries i altres llocs de pas en funció de l'ús ocasional - habitual.
100 lux	Operacions en les quals la distinció de detalls no sigui essencial, tals com la manipulació de mercaderies a granel, l'apilament de materials o l'amassat i lligat de conglomerats hidràulics. Baixes exigències visuals.
100 lux	Quan sigui necessària una petita distinció de detalls, com en sales de màquines i calderes, ascensors, magatzems i dipòsits, vestuaris i banys petits del personal. Baixes exigències visuals.

200 lux	Si és essencial una distinció moderada de detalls com en els muntatges mitjans, en treballs senzills en bancs de taller, treballs en màquines, fratasat de paviments i tancament mecànic. Moderades exigències visuals.
300 lux	Sempre que sigui essencial la distinció mitjana de detalls, com treballs mitjans en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general.
500 lux	Operacions en les que sigui necessària una distinció mitja de detalls, tals com treballs d'ordre mitjà en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general. Altes exigències visuals.
1000 lux	En treballs on sigui indispensable una fina distinció de detalls sota condicions de constant contrast, durant llargs períodes de temps, tals com muntatges delicats, treballs fins en banc de taller o màquina, màquines d'oficina i dibuix artístic lineal. Exigències visuals molt altes.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

12.3. Soroll

Per a facilitar el seu desenvolupament al Pla de Seguretat i Salut del contractista, es reproduïx un quadre sobre els nivells sonors generats habitualment en la indústria de la construcció:

Compressor	.....	82-94 dB
Equip de clavar pilots (a 15 m de distància)	.....	82 dB
Formigonera petita < 500 lts.	.....	72 dB
Formigonera mitjana > 500 lts.	.....	60 dB
Martell pneumàtic (en recinte angost)	.....	103 dB
Martell pneumàtic (a l'aire lliure)	.....	94 dB
Esmeriladora de peu	.....	60-75 dB
Camions i dumpers	.....	80 dB
Excavadora	.....	95 dB
Grua autoportant	.....	90 dB
Martell perforador	.....	110 dB
Mototrailla	.....	105 dB

Tractor d'orugues	.....	100 dB
Pala carregadora d'orugues	.....	95-100 dB
Pala carregadora de pneumàtics	.....	84-90 dB
Pistoles fixaclus d'impacte	.....	150 dB
Esmeriladora radial portàtil	.....	105 dB
Tronçadora de taula per a fusta	.....	105 dB

Les mesures a adoptar, que hauran de ser adequadament tractades al Pla de Seguretat i Salut pel contractista, per a la prevenció dels riscos produïts pel soroll seran, en ordre d'eficàcia:

- 1er.- Supressió del risc en origen.
- 2on.- Aïllament de la part sonora.
- 3er.- Equip de Protecció Individual (EPI) mitjançant taps o orelles.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o els nivells de risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives

12.4. Pols

La permanència d'operaris en ambients polserígens, pot donar lloc a les següents afeccions:

- Rinitis
- Asma bronquial
- Bronquitis destructiva
- Bronquitis crònica
- Efisemes pulmonars
- Neumoconiosis
- Asbestosis (asbest – fibrociment - amiant)
- Càncer de pulmó (asbest – fibrociment - amiant)
- Mesotelioma (asbest – fibrociment - amiant)

La patologia serà d'un o d'altre tipus, segons la naturalesa de la pols, la seva concentració i el temps d'exposició. En la construcció és freqüent l'existència de pols amb contingut de sílice lliure (Si O₂) que és el component que ho fa especialment nociu, com a causant de la neumoconiosis. El problema de presència massiva de fibres d'amiant en suspensió, necessitarà d'un Pla específic de desamiantat que excedeix a les competències del present Estudi de Seguretat i Salut, i que haurà de ser realitzat per empreses especialitzades. La concentració de pols màxima admissible en un ambient

al qual els operaris es trobin exposats durant 8 hores diàries, 5 dies a la setmana, és en funció del contingut de sílice en suspensió, el que ve donat per la fórmula:

$$C = \frac{10}{\% \text{ Si O}_2 + 2} \text{ mg / m}^3$$

Tenint en compte que la mostra recollida haurà de respondre a la denominada "fracció respirable", que correspon a la pols realment inhalada, ja que, de l'existent en l'ambient, les partícules més grosses són retingudes per la pituitària i les més fines són expeses amb l'aire respirat, sense haver-se fixat en els pulmons. Els treballs en els quals és habitual la producció de pols, són fonamentalment els següents:

- Escombrat i neteja de locals
- Manutenció de runes
- Demolicions
- Treballs de perforació
- Manipulació de ciment
- Raig de sorra
- Tall de materials ceràmics i lítics amb serra mecànica
- Pols i serradures per tronçat mecànic de fusta
- Esmerilat de materials
- Pols i fums amb partícules metàl·liques en suspensió, en treballs de soldadura
- Plantes de matxuqueix i classificació
- Moviments de terres
- Circulació de vehicles
- Polit de paraments
- Plantes asfàltiques

A més a més dels Equips de Protecció Individual necessaris, com màscares i ulleres contra la pols, convé adoptar les següents mesures preventives:

ACTIVITAT	MESURA PREVENTIVA
Neteja de locals	Ús d'aspiradora i regat previ
Manutenció de runes	Regat previ
Demolicions	Regat previ
Treballs de perforació	Captació localitzada en carros perforadors o injecció d'aigua
Manipulació de ciment	Filtres en sitges o instal·lacions confinades
Raig de sorra o granalla	Equips semiautònoms de respiració

Tall o polit de materials ceràmics o lítics	Addició d'aigua micronitzada sobre la zona de tall
Treballs de la fusta, desbarbat i soldadura elèctrica	Aspiració localitzada
Circulació de vehicles	Regat de pistes
Plantes de matxuqueix i plantes asfàltiques	Aspiració localitzada

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

12.5. Ordre i neteja

El Pla de Seguretat i Salut del contractista haurà d'indicar com pensa fer front a les actuacions bàsiques d'ordre i neteja en la materialització d'aquest projecte, especialment pel que fa a:

- 1er.- Retirada dels objectes i coses innecessàries.
- 2on.- Emplaçament de les coses necessàries en el seu respectiu lloc d'apilament.
- 3er.- Normalització interna d'obra dels tipus de recipients i plataformes de transport de materials a granel. Pla de manteniment intern d'obra.
- 4art.- Ubicació dels baixants de runes i recipients per a apilament de residus i la seva utilització. Pla d'evacuació de residus.
- 5è.- Neteja de claus i restes de material d'encofrat.
- 6è.- Desallotjament de les zones de pas, de cables, mànegues, flexos i restes de matèria. Il·luminació suficient.
- 7è.- Retirada d'equips i ferramentes, descansant simplement sobre superfícies de suport provisionals.
- 8è.- Drenatge de vessaments en forma de tolls de carburants o greixos.
- 9è.- Senyalització dels riscos puntuals per falta d'ordre i neteja.
- 10è.- Manteniment diari de les condicions d'ordre i neteja. Brigada de neteja.
- 11è.- Informació i formació exigible als gremis o als diferents participants en els treballs directes i indirectes de cada partida inclosa en el projecte en el que és relatiu al manteniment de l'ordre i neteja inherents a l'operació realitzada.

En els punts de radiacions el consultor hauria d'identificar els possibles treballs on es poden donar aquest tipus de radiacions i indicar les mesures protectores a prendre.

12.6. Radiacions no ionitzants

Són les radiacions amb la longitud d'ona compresa entre 10-6 cm i 10 cm, aproximadament. Normalment, no provoquen la separació dels electrons dels àtoms dels que formen part, però no per això deixen de ser perilloses. Comprenen: Radiació ultraviolada (UV), infraroja (IR), làser, microones, ultrasònica i de freqüència de ràdio. Les radiacions no ionitzants són aquelles regions de l'espectre electromagnètic on l'energia dels fotons emesos és insuficient. Es considera que el límit més baix de longitud d'ona per a aquestes radiacions no ionitzants és de 100 nm (nanòmetre) inclosos en aquesta categoria estan les regions comunament conegudes com bandes infraroja, visible i ultraviolada. Els treballadors més freqüents i intensament sotmesos a aquests riscos són els soldadors, especialment els de soldadura elèctrica.

Radiacions infraroges

Aquest tipus de radiació és ràpidament absorbida per els teixits superficials, produint un efecte d'escalfament. En el cas dels ulls, a l'absorbir-se la calor pel cristal·lí i no dispersar-se ràpidament, pot produir cataractes. Aquest tipus de lesió s'ha considerat la malaltia professional més probable en ferrers, bufadors de vidre i operaris de forns. Totes les fonts de radiació IR intensa hauran d'estar dotades de sistemes de protecció tant propers a la font com sigui possible, per aconseguir la màxima absorció de calor i prevenir que la radiació penetri als ulls dels operaris. En cas d'utilització d'ulleres normalitzades, haurà d'incrementar-se adequadament la il·luminació del recinte, de manera que s'eviti la dilatació de la pupila de l'ull. A les obres de construcció, els treballadors que estan més freqüentment exposats a aquestes radiacions són els soldadors, especialment quan realitzen soldadures elèctriques. Així mateix, s'ha de considerar l'entorn de l'obra, com a possible font de les radiacions. La resposta primària a aquestes absorcions d'energia és de tipus tèrmic, afectant principalment a la pell en forma de: cremades agudes, augment de la dilatació dels vasos capil·lars i un increment de la pigmentació que pot ser persistent. De forma general, tots aquells processos industrials realitzats en calent fins a l'extrem de desprendre llum, generen aquest tipus de radiació.

Radiacions visibles

L'òrgan afectat més important és l'ull, sent transmises aquestes longituds d'ona, a través dels mitjans oculars sense apreciable absorció abans d'aconseguir la retina.

Radiacions ultraviolades

La radiació UV és aquella que té una longitud d'ona entre els 400 nm (nanometres) i els 10 nm. Queda inclosa dins de la radiació solar, i es genera artificialment per a molts propòsits en indústries, laboratoris i hospitals. Es divideix convencionalment en tres regions:

- UVA: 315 - 400 nm de longitud d'ona.

- UVB: 280 - 315 nm de longitud d'ona.
- UVC: 200 - 280 nm de longitud d'ona.

La radiació a la regió UVA, la més propera a l'espectre UV, és emprada àmpliament a la indústria i representa poc risc, pel contrari les radiacions UVB i UVC, són més perilloses. La norma més completa és nord americana i està, acceptada per la WHO (World Health Organization). Les radiacions a les regions UVB i UVC tenen efectes biològics que varien marcadament amb la longitud d'ona, sent màxims entorn als 270 nm (la llàntia de quars amb vapor de mercuri a baixa pressió té una emissió a 254 nm aproximadament). També varien amb el temps d'exposició i amb la intensitat de la radiació. La exposició radiant d'ulls o pell no protegits, per a un període de vuit hores haurà d'estar limitada. La protecció contra la sobreexposició de fonts potents que poden constituir riscos, haurà de dur-se a terme mitjançant la combinació de mesures organitzatives, d'apantallaments o resguards i de protecció personal. Sense oblidar que s'ha d'intentar substituir el que és perillós pel que comporta poc o cap risc, d'acord a la llei de prevenció de riscos laborals. S'haurà de posar especial èmfasi en els apantallaments i en les mesures de substitució, per a minimitzar el tercer, que implica la necessitat de protecció personal. Tots els usuaris de l'equip generador de radiació UV han de conèixer perfectament la naturalesa dels riscos involucrats. En l'equip, o prop d'ell, s'han de disposar senyals d'advertència adequades al cas. La limitació d'accés a la instal·lació, la distància de l'usuari respecte a la font i la limitació del temps d'exposició, constitueixen mesures organitzatives a tenir en compte.

No es poden emetre de forma indiscriminada radiacions UV en l'espai de treball, per exemple realitzant l'operació en un recinte confinat o en una àrea adequadament protegida. Dins de l'àrea de protecció, s'ha de reduir la intensitat de la radiació reflexada, emprant pintures de color negre mate. En el cas de fonts potents, on se sospiti que sigui possible una exposició per sobre del valor límit admissible, haurà de disposar-se de mitjans de protecció que dificultin i facin impossible el flux radiant lliure, directe i reflexat. Quant la naturalesa del treball requereixi que l'usuari operi junt a una font de radiació UV no protegida, haurà de fer-se ús dels mitjans de protecció personal. Els ulls estaran protegits amb ulleres o màscara de protecció facial, de manera que s'absorbeixin les radiacions que sobre ells incideixin. Anàlogament, hauran de protegir-se les mans, utilitzant guants de cotó, i la cara, emprant qualsevol tipus de protecció facial.

L'exposició dels ulls i pell no protegits a la radiació UV pot conduir a una inflamació dels teixits, temporal o prolongada, amb riscos variables. En el cas de la pell, pot donar lloc a un eritema similar a una cremada solar i, en el cas dels ulls, a una conjuntivitis i queratitis (o inflamació de la còrnia), de resultats imprevisibles. La font és bàsicament el sol però també es troben en les activitats industrials de la construcció: llums fluorescents, incandescent i de descàrrega gasosa, operacions de soldadura (TIG-MIG), bufador d'arc elèctric i làsers. Les mesures de control per a prevenir exposicions indegudes a les radiacions no ionitzants se centren en l'emprament de pantalles, blindatges i Equips de Protecció Individual (per exemple pantalla de soldadura amb visor de cèl·lula fotosensible), procurant mantenir distàncies adequades per a reduir, tenint

en compte l'efecte de proporcionalitat inversa al quadrat de la distància, la intensitat de l'energia radiant emesa des de fonts que es propaguen en diferent longitud d'ona.

12.7. Radiacions ionitzants

Dins de l'àmbit de la construcció existeixen pocs treballs propis en els que es generen aquests tipus de riscos, malgrat que si existeixen situacions on es puguin donar aquest tipus de radiació, com són:

- Detecció de defectes de soldadura o esquerdes en canonades, estructures i edificis.
- Control de densitats "in situ" pel mètode nuclear.
- Control d'irregularitats en el nivell d'omplenat de recipients o grans dipòsits.
- Identificació de trajectòries, emprant traçadors en corrents hidràuliques, sediments, moviment de granel, etcètera.

Serà obligació del contractista amb la col·laboració del seu servei de prevenció determinar un procediment de treball segur per a realitzar les esmentades operacions. També es pot considerar una possible generació de riscos en treballs realitzats dintre d'un entorn o en proximitat de determinades instal·lacions, com poden ser:

- Les instal·lacions on es realitzin exàmens de maletes i embalums en els aeroports; detecció de cartes bomba.
- Les instal·lacions mèdiques on es realitzin pràctiques de teràpia, mitjançant radiacions ionitzants.
- Les instal·lacions mèdiques on es realitzen pràctiques de diagnòstic amb raigs X amb equips amb un potencial d'operació per disseny, sigui major de 70 Kilovolts.
- Les instal·lacions mèdiques on es manipula o es tracti material radioactiu, en forma de fonts no segellades, per a ús en teràpia o diagnòstic amb tècniques "in vivo".
- Les instal·lacions d'ús industrial on es tracti o manipuli material radioactiu.
- Els acceleradors de partícules o d'investigació o d'ús industrial.
- Les instal·lacions i equips per a gammagrafía o radiografia industrial, sigui mitjançant l'ús de fonts radioactius o equips emissors de raig X.
- Els dipòsits de residus radioactius, tant transitoris com definitius.
- Les instal·lacions on es produeixin, fabriqui, repari o es faci manteniment de fonts o equips generadors de radiacions ionitzants.
- Control d'irregularitats en l'espessor de blocs de paper, làmines de plàstic i fulles de metall o en el nivell d'omplenat de recipients o grans dipòsits.
- Estimació de l'antiguitat de substàncies, emprant el carboni-14 o altres isòtops, com l'argó-40 o el fòsfor-32.
- Il·luminació passiva de rellotges o de sortides d'emergència.

Les funcions de protecció radiològica són responsabilitat del titular de la instal·lació, essent el Consell de Seguretat Nuclear el qui decidirà si han de ser encomanades a un Servei de Protecció Radiològica propi del titular o a una Unitat Tècnica de Protecció

Radiològica contractada a l'efecte. La reacció d'un individu a l'exposició a les radiacions depèn de la dosi, del volum i del tipus dels teixits irradiats. Encara que poden ocórrer en combinació, correntment es fa una distinció entre dues classes fonamentals d'accidents per radiació, és dir: a) Irradiació externa accidental (per exemple en treballs de radiografiat de soldadura). b) Contaminació radioactiva accidental. Els nivells màxims de dosi permesa han estat fixats tenint en compte que el cos humà pot tolerar una certa quantitat de radiació sense perjudicar el funcionament del seu organisme en general. Aquests nivells són, per a persones que treballen en Zones Controlades (per exemple edifici de contenció de central nuclear) i tenint en compte l'efecte acumulatiu de les radiacions sobre l'organisme, 5 rems per any ó 300 milirems per setmana. Per a detectar i amidar els nivells de radiació, s'empren els comptadors Geiger.

Per al control de la dosi rebuda, s'ha de tenir en compte tres factors: a) temps de treball. b) distància de la font de radiació. c) Apantallament. El temps de treball permès s'obté dividint la dosi màxima autoritzada per la dosi rebuda en un moment donat. La dosi rebuda és inversament proporcional al quadrat de la distància a la font de radiació. Els materials que s'empren habitualment com barreres d'apantallament són el formigó i el plom, encara que també se n'usen d'altres com l'acer, totxos massissos de fang, granit, calcària, etc., en general, l'espessor necessari està en funció inversa de la densitat del material. Per a verificar les dosis de radiació rebudes s'utilitzen dosímetres individuals, que poden consistir en una pel·lícula dosimètrica o un estildosímetre integrador de butxaca. Sempre que no s'especifiqui el contrari, el dosímetre individual es durà a la butxaca o davanter de la roba de treball, tenint especial cura en no col·locar els dosímetres sobre cap objecte que absorbeixi radiació (per exemple objectes metàl·lics). Haurà de dur-se un Llibre de registre, on figurarà les dosis rebudes per cadascun dels treballadors professionalment exposats a radiacions.

13. MANIPULACIÓ DE MATERIALS

Tota manutenció de material comporta un risc, per tant, des del punt de vista preventiu, s'ha de tendir a evitar tota manipulació que no sigui estrictament necessària, en virtut del conegut axioma de seguretat que diu que "el treball més segur és aquell que no es realitza". Per a manipular materials és preceptiu prendre les següents precaucions elementals:

- Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, és dir el primer i més accessible.
- Lliurar el material, no tirar-lo.
- Col·locar el material ordenat i en cas d'apilat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o desgastar-se.
- Utilitzar guants de treball i calçat de seguretat amb puntera metàl·lica i embuatada en empenya i turmells.
- En el maneigament de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la mà, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre l'espatlla.

- S'utilitzaran les ferramentes i mitjans auxiliars adequats per al transport de cada tipus de material.
- En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibirà col·locar-se entre la part posterior del camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
- Si durant la descàrrega s'utilitzen ferramentes, com braços de palanca, uncles, potes de cabra o similar, disposar la maniobra de tal manera que es garanteixi el que no es vingui la càrrega damunt i que no rellisqui.

En el relatiu a la manipulació de materials el contractista en l'elaboració del Pla de Seguretat i Salut haurà de tenir en comte les següents premisses:

Intentar evitar la manipulació manual de càrregues mitjançant:

- Automatització i mecanització dels processos.
- Mesures organitzatives que eliminin o minimitzin el transport.

Adoptar Mesures preventives quan no es pugui evitar la manipulació com:

- Utilització d'ajudes mecàniques.
- Reducció o redisseny de la càrrega.
- Actuació sobre l'organització del treball.
- Millora de l'entorn de treball.

Dotar als treballadors de la formació i informació en temes que incloguin:

- Ús correcte de les ajudes mecàniques.
- Ús correcte dels equips de protecció individual.
- Tècniques segures per a la manipulació de càrregues.
- Informació sobre el pes i centre de gravetat.

Els principis bàsics de la manutenció de materials

1er.- El temps dedicat a la manipulació de materials és directament proporcional a l'exposició al risc d'accident derivat de dita activitat.

2on.- Procurar que els diferents materials, així com la plataforma de suport i de treball de l'operari, estiguin a la mateixa alçada en què s'ha de treballar amb ells.

3er.- Evitar el dipositar els materials directament sobre el terra, fer-ho sempre sobre catúfols o contenidors que permetin el seu trasllat a dojo.

4art.- Ecurçar tant com sigui possible les distàncies a recórrer pel material manipulat, evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material manipulat evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material i l'emplaçament definitiu de la seva posada en obra.

5è- Traginar sempre els materials a dojo, mitjançant palonniers, catúfols, contenidors o palets, en lloc de portar-los d'un en un.

6è.- No tractar de reduir el nombre d'ajudants que recullin i traguin els materials, si això comporta ocupar els oficials o caps d'equip en operacions de

manutenció, coincidint en franges de temps perfectament aprofitables per l'avanç de la producció.

7è.- Mantenir esclarits, senyalitzats i enllumenats, els llocs de pas dels materials a manipular.

Manejament de càrregues sense mitjans mecànics

Per a l'hissat manual de càrregues la totalitat del personal d'obra haurà rebut la formació bàsica necessària, compromentent-se a seguir els següents passos:

1er.- Apropar-se el més possible a la càrrega.

2on.- Assentar els peus fermament.

3er.- Ajupir-se doblegant els genolls.

4art.- Mantenir l'esquena dreta.

5è.- Subjectar l'objecte fermament.

6è.- L'esforç d'aixecar l'han de realitzar els músculs de les cames.

7è.- Durant el transport, la càrrega haurà de romandre el més a prop possible del cos.

8è.- Per al maneigament de peces llargues per una sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius:

Durà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura de l'espatlla.

Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.

Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.

Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.

9è.- És obligatòria la inspecció visual de l'objecte pesat a aixecar, per a eliminar arestes afilades.

10è.- Està prohibit aixecar més de 50 kg de forma individual. El valor límit de 30 Kg per homes, pot superar-se puntualment a 50 Kg quan es tracti de descarregar un material per a col·locar-lo sobre un mitjà mecànic de manutenció. En el cas de tractar-se de dones, es redueixen aquests valors a 15 i 25 Kg respectivament.

11è.- És obligatori la utilització d'un codi de senyals quan s'ha d'aixecar un objecte entre uns quants, per a suportar l'esforç al mateix temps. Pot ser qualsevol sistema a condició que sigui conegut o convingut per l'equip.

14. MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de MAUP, tot Mitjà Auxiliar dotat de Protecció, Resguard, Dispositiu de Seguretat, Operació seqüencial, Seguretat positiva o Sistema de Protecció Col·lectiva, que originàriament ve integrat, de fàbrica, en l'equip, màquina o sistema, de forma solidària i indisociable, de tal manera que s'interposi, o apantalli els riscos d'abast o simultaneïtat de l'energia fora de control, i els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat resta garantida pel fabricant o distribuïdor de cadascun dels components, en les condicions d'utilització i manteniment per ell prescrites. El contractista resta obligat a la seva adequada elecció, seguiment i control d'ús. Els MAUP més rellevants, previstos per a l'execució del present projecte són els indicats a continuació:

Codi	Descripció
A	

15. SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de Sistemes de Protecció Col·lectiva, el conjunt d'elements associats, incorporats al sistema constructiu, de forma provisional i adaptada a l'absència de protecció integrada de major eficàcia (MAUP), destinats a apantallar o condonar la possibilitat de coincidència temporal de qualsevol tipus d'energia fora de control, present en l'ambient laboral, amb els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat garanteix la integritat de les persones o objectes protegits, sense necessitat d'una participació per a assegurar la seva eficàcia. Aquest últim aspecte és el que estableix la seva diferència amb un Equip de Protecció Individual (EPI). En absència d'homologació o certificació d'eficàcia preventiva del conjunt d'aquests Sistemes instal·lats, el contractista fixarà en el seu Pla de Seguretat i Salut, referència i relació dels Protocols d'Assaig, Certificats o Homologacions adoptades i/o requerits als instal·ladors, fabricants i/o proveïdors, per al conjunt dels esmentats Sistemes de Protecció Col·lectiva. Els SPC més rellevants previstos per a l'execució del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISC-AVALUACIÓ-MESURES.

16. CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració d'Equips de Protecció Individual, aquelles peces de treball que actuen a mode de coberta o pantalla portàtil, individualitzada per a cada usuari, destinats a reduir les conseqüències derivades del contacte de la zona del cos protegida, amb una energia fora de control, d'intensitat inferior a la previsible resistència física de l'EPI. La seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent. Tots els equips de protecció individual estaran degudament certificats, segons normes harmonitzades CE. Sempre de conformitat als R.D. 1407/92, R.D.159/95 i R.D. 773/97. El Contractista Principal portarà un control documental del seu lliurament individualitzat al personal (propí o subcontractat), amb el corresponent avís de recepció signat pel beneficiari.

En els casos en què no existeixin normes d'homologació oficial, els equips de protecció individual seran normalitzats pel constructor, per al seu ús en aquesta obra, triats d'entre els que existeixen en el mercat i que reuneixin una qualitat adequada a les respectives prestacions. Per aquesta normalització interna s'haurà de comptar amb el vist-i-plau del tècnic que supervisa el compliment del Pla de Seguretat i Salut per part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució. Al magatzem d'obra hi haurà permanentment una reserva d'aquests equips de protecció, de manera que pugui garantir el subministrament a tot el personal sense que se'n produeixi, raonablement, la seva carència. En aquesta previsió cal tenir en compte la rotació del personal, la vida útil dels equips i la data de caducitat, la necessitat de facilitar-los a les visites d'obra, etc. Els EPI més rellevants, previstos per a l'execució material del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISC-AVALUACIÓ-MESURES

17. RECURSOS PREVENTIUS

La legislació que s'ha de complir respecte a la presència de recursos preventius a les obres de construcció està contemplada a la llei 54/2003. D'acord amb aquesta llei, la presència dels recursos preventius a les obres de construcció serà preceptiva en els següents casos:

- Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball. La presència de recursos preventius de cada contractista serà necessari quan, durant l'obra, es desenvolupin treballs amb riscos especials, com es defineixen en el real decret 1627/97.
- Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament es considerin perillosos o amb riscos especials.

- Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas ho exigissin degut a les condicions de treball detectades.

Quan a les obres de construcció coexisteixen contractistes i subcontractistes que, de forma successiva o simultània, puguin constituir un risc especial per interferència d'activitats, la presència dels "*Recursos preventius*" és, en aquests casos, necessària.

Els recursos preventius són necessaris quan es desenvolupin treballs amb riscos especials, definits a l'annex II del RD 1627/97:

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

A continuació es detallen, de forma orientativa, les activitats de l'obra del present estudi de seguretat i salut, en base a l'avaluació de riscos d'aquest, que requereixen la presència de recurs preventiu.

18. SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT

Quant a la senyalització de l'obra, és necessari distingir entre la que es refereix a la que demanda de l'atenció per part dels treballadors i aquella que correspon al tràfic exterior afectat per l'obra. En el primer cas són d'aplicació les prescripcions establertes per el Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril. La senyalització i el abalisament de tràfic vénen regulats, entre altra normativa, per la Norma 8.3-I.C. de la Direcció General de Carreteres i no és objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut. Aquesta distinció no exclou la possible complementació de la senyalització de tràfic durant l'obra quan aquesta mateixa es faci exigible per a la seguretat dels treballadors que treballin a la immediació d'aquest tràfic. S'ha de tenir en compte que la senyalització per si mateixa no elimina els riscos, malgrat això la seva observació quan és l'apropiada i està ben col·locada, fa que l'individu adopti conductes segures. No és suficient amb col·locar un plafó a les entrades de les obres, si després en la pròpia obra no se senyalitza l'obligatorietat

d'utilitzar cinturó de seguretat al col·locar les mires per a realitzar el tancament de façana. La senyalització abundant no garanteix una bona senyalització, ja que el treballador acaba fent cas omís de qualsevol tipus de senyal.

El R.D.485/97 estableix que la senyalització de seguretat i salut en el treball haurà d'utilitzar-se sempre que l'anàlisi dels riscos existents, les situacions d'emergència previsible i les mesures preventives adoptades, posin de manifest la necessitat de:

- Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions.
- Alertar als treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
- Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.
- Orientar o guiar als treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.

La senyalització no haurà de considerar-se una mesura substitutiva de les mesures tècniques i organitzatives de protecció col·lectiva i haurà d'utilitzar-se quan, mitjançant aquestes últimes, no hagi estat possible eliminar els riscos o reduir-los suficientment. Tampoc haurà de considerar-se una mesura substitutiva de la formació i informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el treball. Així mateix, segons s'estableix en el R.D. 1627/97, s'haurà de complir que:

- Les vies i sortides específiques d'emergència hauran de senyalitzar-se conforme al R.D. 485/97, tenint en compte que aquesta senyalització haurà de fixar-se en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.
- Els dispositius no automàtics de lluita contra incendis hauran d'estar senyalitzats conforme al R.D. 485/97, tenint en compte que aquesta senyalització haurà de fixar-se en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.
- El color utilitzat per a la il·luminació artificial no podrà alterar o influir en la percepció de les senyals o panells de senyalització.
- Les portes transparents hauran de tenir una senyalització a l'altura de la vista.
- Quan existeixin línies d'estesa elèctrica àrees, en el cas que vehicles l'obra haguessin de circular sota l'estesa elèctrica s'utilitzarà una senyalització d'advertència.

La implantació de la senyalització i l'abalisament s'ha de definir en els plànols de l'Estudi de Seguretat i Salut i s'ha de tenir en compte en les fitxes d'activitats, al menys respecte els riscos que no s'hagin pogut eliminar.

19. CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT el Contractista definirà les desviacions i passos provisionals per a vehicles i vianants, els circuits i trams de senyalització, la senyalització, les mesures de protecció i detecció, els paviments provisionals, les modificacions que comporti la implantació de l'obra i la seva execució, diferenciant, si

és cas, les diferents fases d'execució. A aquests efectes, es tindrà en compte el que determina la Normativa per a la informació i senyalització d'obres al municipi i la Instrucció Municipal sobre la instal·lació d'elements urbans a l'espai públic de la ciutat que correspongui. Quan correspongui, d'acord amb les previsions d'execució de les obres, es diferenciarà amb claredat i per cadascuna de les distintes fases de l'obra, els àmbits de treball i els àmbits destinats a la circulació de vehicles i vianants, d'accés a edificis i guals, etc., i es definiran les mesures de senyalització i protecció que corresponguin a cadascuna de les fases.

És obligatori comunicar l'inici, l'extensió, la naturalesa dels treballs i les modificacions de la circulació de vehicles provocades per les obres, a la Guàrdia Municipal i als Bombers o a l'Autoritat que correspongui. Quan calgui prohibir l'estacionament en zones on habitualment és permès, es col·locarà el cartell de "SENYALITZACIÓ EXCEPCIONAL" (1050 X 600 mm), amb 10 dies d'antelació a l'inici dels treballs, tot comunicant-ho a la Guàrdia Municipal o l'Autoritat que correspongui. En la desviació o estrenyiment de passos per a vianants es col·locarà la senyalització corresponent. No es podrà començar l'execució de les obres sense haver procedit a la implantació dels elements de senyalització i protecció que corresponguin, definits al PLA DE SEGURETAT aprovat. El contractista de l'obra serà responsable del manteniment de la senyalització i elements de protecció implantats. Els accessos de vianants i vehicles, estaran clarament definits, senyalitzats i separats

19.1. Normes de Policia

Control d'accessos

Una vegada establerta la delimitació del perímetre de l'obra, conformats els tancaments i accessos per els vianants i de vehicles, el contractista amb la col·laboració del seu servei de prevenció definirà, dins del Pla de Seguretat i Salut, el procés per al control d'entrada i sortida de vehicles en general (inclosa la maquinària com grues mòbils, retroexcavadores) i de personal de manera que garanteixi l'accés únicament a persones autoritzades. Quan la delimitació de l'obra no es pugui portar a terme, per les pròpies circumstàncies de l'obra, el contractista, al menys haurà de garantir, l'accés controlat a les instal·lacions d'ús comú de l'obra, i haurà d'assegurar que les entrades a l'obra estiguin senyalitzades, i que quedin tancades les zones que puguin presentar riscos.

Coordinació d'interferències i seguretat a peu d'obra

El contractista, quan sigui necessari, donat el volum d'obra, el valor dels materials emmagatzemats i altres circumstàncies que així ho aconsellin, definirà un procés per garantir l'accés controlat a les instal·lacions que suposin risc personal i/o comú per a l'obra i l'intrusisme a l'interior de l'obra en tallers, magatzems, vestuaris i d'altres instal·lacions d'ús comú o particular.

19.2. Àmbit d'ocupació de la via pública

Ocupació del tancament de l'obra

S'entén per àmbit d'ocupació el realment ocupat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc. En el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu. L'amplada màxima a ocupar serà proporcional a l'amplada de la vorera. L'espai lliure per a pas de vianants no serà inferior a un terç ($1/3$) de l'amplada de la vorera existent. En cap cas es podrà ocupar una amplada superior a tres (3) metres mesurats des de la línia de façana, ni més de dos terços ($2/3$) de l'amplada de la vorera, si no queda al menys una franja d'amplada mínima d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants.

Quan, per l'amplada de la vorera, no sigui possible deixar un pas per a vianants d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) es permetrà, durant l'execució dels treballs a planta baixa, la col·locació de tanques amb un sortint màxim de seixanta centímetres (60 cm) deixant un pas mínim per a vianants d'un metre (1 m). Per a l'enderrocament de les plantes superiors a la planta baixa, es col·locarà una tanca a la línia de façana i es farà una protecció volada per la retenció d'objectes despresos de les cotes superiors. Si la vorera és inferior a un metre seixanta centímetres (1,60 cm) durant els treballs a la planta baixa, el pas per a vianants d'un metre (1 m) d'amplada podrà ocupar part de la calçada en la mesura que calgui. En aquest cas, s'haurà de delimitar i protegir amb tanques l'àmbit del pas de vianants.

Situació de casetes i contenidors

S'indicaran en el PLA DE SEGURETAT I SALUT les àrees previstes per aquest fi. Les casetes, contenidors, tallers provisionals i aparcament de vehicles d'obra, se situaran en una zona propera a l'obra que permeti aplicar els següents criteris:

- Preferentment, a la vorera, deixant un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants per la vorera.
- A la vorera, deixant un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants per la zona d'aparcament de la calçada sense envair cap carril de circulació.
- Si no hi ha prou espai a la vorera, es col·locaran a la zona d'aparcament de la calçada procurant no envair cap carril de circulació i deixant sempre com a mínim un metre (1m) per a pas de vianants a la vorera.
- Es protegirà el pas de vianants i es col·locarà la senyalització corresponent.

Qualsevol canvi en la zona ocupada que afecti l'àmbit de domini públic es considerarà una modificació del PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL i s'haurà de documentar i tramitar d'acord amb el R.D. 1627/97.

19.3. Tancaments de l'obra que afecten l'àmbit públic

Tanques

Situació	Delimitaran el perímetre de l'àmbit de l'obra o, en ordenació entre mitgeres, tancaran el front de l'obra o solar i els laterals de la part de vorera ocupada.
Tipus de tanques	Es formaran amb xapa metàl·lica opaca o a base de plafons prefabricats o d'obra de fàbrica arrebossada i pintada. Les empreses promotores podran presentar a l'Ajuntament per a la seva homologació, si s'escau, el seu propi model de tanca per tal d'emprar-lo en totes les obres que facin. Les tanques metàl·liques de 200 x 100 cm només s'admeten per a proteccions provisionals en operacions de càrrega, desviacions momentànies de trànsit o similars. En cap cas s'admet com a tanca el simple abalisat amb cinta de PVC, malla electrosoldada de ferrallista, xarxa tipus tennis de polipropilè (habitualment de color taronja), o elements tradicionals de delimitacions provisionals de zones de risc.
Complements	Totes les tanques tindran balisament lluminós i elements reflectants en tot el seu perímetre.
Manteniment	El Contractista vetllarà pel correcte estat de la tanca, eliminant graffitis, publicitat il·legal i qualsevol altre element que deteriori el seu estat original.

Accés a l'obra

Portes	Les tanques estaran dotades de portes d'accés independent per a vehicles i per al personal de l'obra. No s'admet com a solució permanent d'accés la retirada parcial del tancament.
--------	---

19.4. Operacions que afecten l'àmbit públic

Entrades i sortides de vehicles i maquinària

Vigilància	Personal responsable de l'obra s'encarregarà de dirigir les operacions d'entrada i sortida, avisant els vianants a fi d'evitar accidents.
Aparcament	Fora de l'àmbit del tancament de l'obra no podran estacionar-se vehicles ni maquinària de l'obra, excepte a la reserva de càrrega i descàrrega de l'obra quan existeixi zona d'aparcament a la calçada.
Camions en espera	Si no hi ha espai suficient dins de l'àmbit del tancament de l'obra per acollir els camions en espera, caldrà preveure i habilitar un espai adequat a aquest fi fora de l'obra. El PLA DE SEGURETAT preveurà aquesta necessitat, d'acord amb

la programació dels treballs i els mitjans de càrrega, descàrrega i transport interior de l'obra.

Càrrega i descàrrega

Les operacions de càrrega i descàrrega s'executaran dintre l'àmbit del tancament de l'obra. Quan això no sigui possible, s'estacionarà el vehicle en el punt més proper a la tanca de l'obra, es desviaran els vianants fora de l'àmbit d'actuació, s'ampliarà el perímetre tancat de l'obra i es prendran les següents mesures:

- S'habilitarà un pas per als vianants. Es deixarà un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) d'ample per a la vorera o per a la zona d'aparcament de la calçada, sense envair cap carril de circulació. Si no és suficient i/o si cal envair el carril de circulació que correspongui i contactar prèviament amb la Guàrdia Urbana.
- Es protegirà el pas de vianants amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, delimitant el camí pels dos costats i es col·locarà la senyalització que correspongui.
- La separació entre les tanques metàl·liques i l'àmbit d'operacions o el vehicle, formarà una franja de protecció l'amplada de la qual dependrà del tipus de productes a carregar o descarregar i que establirà el Cap d'Obra prèvia consulta al Coordinador de Seguretat de l'obra.
- Acabades les operacions de càrrega i descàrrega, es retiraran les tanques metàl·liques es netejarà el paviment.
- Es controlarà la descàrrega dels camions formigonera a fi d'evitar abocaments sobre la calçada.

Descàrrega, apilament i evacuació de terres i runa

Descàrrega La descàrrega de runa des dels diferents nivells de l'obra, aprofitant la força de la gravetat, serà per canonades (cotes superiors) o mecànicament (cotes sota rasant), fins els contenidors o tremuges, que hauran de ser cobertes amb lones o plàstics opacs a fi d'evitar pols. Les canonades o cintes d'elevació i transport de material es col·locaran sempre per l'interior del recinte de l'obra.

Apilament. No es poden acumular terres, runa i deixalles en l'àmbit de domini públic, excepte si és per a un termini curt i si s'ha obtingut un permís especial de l'Ajuntament, i sempre s'ha de dipositar en tremuges o en contenidors homologats. Si no es disposa d'aquesta autorització ni d'espais adequats, les terres es carregaran directament sobre camions per a la seva evacuació immediata. A manca d'espai per a col·locar els contenidors en l'àmbit del tancament de l'obra, es col·locaran sobre la vorera en el punt més proper a la tanca, deixant un pas per als vianants d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) d'amplada com a mínim. S'evitarà que hi hagi productes que sobresurtin del contenidor. Es

netejarà diàriament la zona afectada i després de retirat el contenidor. Els contenidors, quan no s'utilitzin, hauran de ser retirats.

Evacuació Si la runa es carrega sobre camions, aquests hauran de portar la caixa tapada amb una lona o un plàstic opac a fi d'evitar la producció de pols, i el seu transport ho serà a un abocador autoritzat. El mateix es farà en els transports dels contenidors.

Proteccions per a evitar la caiguda d'objectes a la via pública

Al PLA DE SEGURETAT s'especificaran, per cada fase d'obra, les mesures i proteccions previstes per a garantir la seguretat de vianants i vehicles i evitar la caiguda d'objectes a la via pública, tenint en compte les distàncies, en projecció vertical, entre els treballs en altura, el tancament de l'obra i la vorera o zona de pas de vianants o vehicles.

Bastides

Es col·locaran bastides perimetrals a tots els paraments exteriors a la construcció a realitzar. Les bastides seran metàl·liques i modulares. Tindran una protecció de la caiguda de materials i elements formant un entarimat horitzontal a 2,80 m d'alçada, preferentment de peces metàl·liques, fixat a l'estructura vertical i horitzontal de la bastida, així com una marquesina inclinada en voladís que sobresurti 1,50 m, com a mínim, del pla de la bastida. Les bastides seran tapades perimetralment i a tota l'alçada de l'obra, des de l'entarimat de visera, amb una xarxa o lones opaques que eviti la caiguda d'objectes i la propagació de pols.

Xarxes

Sempre que s'executin treballs que comportin perill per als vianants, pel risc de caiguda de materials o elements, es col·locaran xarxes de protecció entre les plantes, amb sistemes homologats, de forjat, perimetrals a totes les façanes.

19.5. Neteja i incidència sobre l'ambient que afecten l'àmbit públic

Neteja

Els contractistes netejaran i regaran diàriament l'espai públic afectat per l'activitat de l'obra i especialment després d'haver efectuat càrregues i descàrregues o operacions productores de pols o deixalles. Es vigilarà especialment l'emissió de partícules sòlides (pols, ciment, etc.). Caldrà prendre les mesures pertinents per evitar les roderes de fang sobre la xarxa viària a la sortida dels camions de l'obra. A tal fi, es disposarà, abans de la sortida del tancament de l'obra, una solera de formigó o planxes de „relliga“ de 2 x 1 m, com a mínim, sobre la qual s'aturaran els camions i es netejaran per reg amb mànega cada parella de rodes. Està prohibit efectuar la neteja de formigoneres al clavegueram públic.

Sorolls. Horari de treball

Les obres es realitzaran entre les 8,00 i les 20,00 hores dels dies feiners. Fora d'aquest horari, només es permet realitzar activitats que no produeixin sorolls més enllà d'allò que estableixen les OCAF. Les obres realitzades fora d'aquest horari hauran de ser específicament autoritzades per l'Ajuntament. Excepcionalment i amb l'objecte de minimitzar les molèsties que determinades operacions poden produir sobre l'àmbit públic i la circulació o per motius de seguretat, l'Ajuntament podrà obligar que alguns treballs s'executin en dies no feiners o en un horari específic.

Pols

Es regaran les pistes de circulació de vehicles.

Es regaran els elements a enderrocar, la runa i tots els materials que puguin produir pols.

En el tall de peces amb disc s'hi afegirà aigua.

Les sitges de ciment estaran dotades de filtre.

19.6. Residus que afecten a l'àmbit públic

El contractista, dins del Pla de Seguretat i Salut, definirà amb la col·laboració del seu servei de prevenció, els procediments de treball per a l'emmagatzematge i retirada de cadascun dels diferents tipus de residus que es puguin generar a l'obra. El contractista haurà de donar les oportunes instruccions als treballadors i subcontractistes, comprovant que ho comprenen i ho compleixen.

19.7. Circulació de vehicles i vianants que afecten l'àmbit públic

Senyalització i protecció

Si el pla d'implantació de l'obra comporta la desviació del trànsit rodat o la reducció de vials de circulació, s'aplicaran les mesures definides a la Norma de Senyalització d'Obres 8.3-. Està prohibida la col·locació de senyals no autoritzades pels Serveis Municipals.

Dimensions mínimes d'itineraris i passos per a vianants

Es respectaran les següents dimensions mínimes:

- En cas de restricció de la vorera, l'amplada de pas per a vianants no serà inferior a un terç (1/3) de l'amplada de la vorera existent.
- L'amplada mínima d'itineraris o de passos per a vianants serà d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m).

Elements de protecció

Pas vianants Tots els passos de vianants que s'hagin d'habilitar es protegiran, pels dos costats, amb tanques o baranes resistents, ancorades o enganxades a terra, d'una alçada mínima d'un metre (1 m) amb

travessar intermedi i entornpeus de vint centímetres (0,20 m) a la base. L'alçada de la passarel·la no sobrepassarà els quinze centímetres (0,15 m). Els elements que formin les tanques o baranes seran preferentment continus. Si són calats, les separacions mínimes no podran ser superiors a quinze centímetres (0,15 m).

Forats i rases Si els vianants han de passar per sobre els forats o les rases, es col·locaran xapes metàl·liques fixades, de resistència suficient, totalment planes i sense ressaltos. Si els forats o les rases han de ser evitats, les baranes o tanques de protecció del pas es col·locaran a 45° en el sentit de la marxa.

Enllumenat i abalisament lluminós

Els senyals i els elements d'abalisament aniran degudament il·luminats encara que hi hagi enllumenat públic. S'utilitzarà pintura i material reflectant o fotoluminiscent, tant per a la senyalització vertical i horitzontal, com per als elements d'abalisament. Els itineraris i passos de vianants estaran convenientment il·luminats al llarg de tot el tram (intensitat mínima 20 lux). Les bastides de paraments verticals que ocupin vorera o calçada tindran abalisament lluminós i elements reflectants a totes les potes en tot el seu perímetre exterior. La delimitació d'itineraris o passos per a vianants formada amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, tindran abalisament lluminós en tot el seu perímetre.

Abalisament i defensa

Els elements d'abalisament i defensa a emprar per passos per a vehicles seran els designats com tipus TB, TL i TD a la Norma de carreteres 8.3 – IC. amb el següent criteri d'ubicació d'elements d'abalisament i defensa:

- En la delimitació de la vora del carril de circulació de vehicles contigu al tancament de l'obra.
- En la delimitació de vores de passos provisionals de circulació de vehicles contigus a passos provisionals per a vianants.
- Per impedir la circulació de vehicles per una part d'un carril, per tot un carril o per diversos carrils, en estrenyiments de pas i/o disminució del número de carrils.
- En la delimitació de vores en la desviació de carrils en el sentit de circulació, per salvar l'obstacle de les obres.
- En la delimitació de vores de nous carrils de circulació per a passos provisionals o per a establir una nova ordenació de la circulació, diferent de la que hi havia abans de les obres.

Es col·locaran elements de defensa TD – 1 quan, en vies d'alta densitat de circulació, en vies ràpides, en corbes pronunciades, etc., la possible desviació d'un vehicle de l'itinerari assenyalat pugui produir accidents a vianants o a treballadors (desplaçament o enderroc del tancament de l'obra o de baranes de protecció de pas de vianants, xoc contra objectes rígids, bolcar el vehicle per l'existència de desnivells, etc.). Quan l'espai disponible sigui mínim, s'admetrà la col·locació d'elements de defensa TD – 2.

Manteniment

La senyalització i els elements d'abalisament es fixaran de tal manera que impedeixi el seu desplaçament i dificulti la seva subtracció. La senyalització, l'abalisament, els paviments, l'enllumenat i totes les proteccions dels itineraris, desviacions i passos per a vehicles i vianants es conservaran en perfecte estat durant la seva vigència, evitant la pèrdua de condicions perceptives o de seguretat. Els passos i itineraris es mantindran nets.

Retirada de senyalització i abalisament

Acabada l'obra es retiraran tots els senyals, elements, dispositius i abalisament implantats. El termini màxim per a l'execució d'aquestes operacions serà d'una setmana, un cop acabada l'obra o la part d'obra que exigís la seva implantació.

19.8. Protecció i trasllat d'elements emplaçats a la via pública

Arbres i jardins

AI PLA DE SEGURETAT s'assenyalaran tots els elements vegetals i l'arbrat existent a la via pública que estiguin a la zona de les obres i al seu llinar. L'Entitat Municipal responsable de Parcs i Jardins emetrà un informe previ preceptiu. Mentre durin les obres es protegirà l'arbrat, els jardins i les espècies vegetals que puguin quedar afectades, deixant al seu voltant una franja d'un (1) metre de zona no ocupada. El contractista vetllarà, perquè els escossells i les zones enjardinades estiguin sempre lliures d'elements estranys, deixalles, escombraries i runa. S'hauran de regar periòdicament, sempre que això no es pugui fer normalment des de l'exterior de la zona d'obres. Els escossells que quedin inclosos dins l'àmbit d'estrenyiment de pas per a vianants s'hauran de tapar de manera que la superfície sigui contínua i sense ressalts.

20. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ

20.1. Riscos de danys a tercers

Els riscos que durant les successives fases d'execució de l'obra podrien afectar persones o objectes annexos que en depenguin són els següents:

- Caiguda al mateix nivell.
- Atropellaments.
- Col·lisions amb obstacles a la vorera.
- Caiguda d'objectes.

20.2. Mesures de protecció a tercers

Es consideraran les següents mesures de protecció per a cobrir el risc de les persones que transiten pels voltants de l'obra:

- Muntatge de tanca metàl·lica a base d'elements prefabricats de 2 m. d'alçada, separant el perímetre de l'obra, de les zones de trànsit exterior.
- Per a la protecció de persones i vehicles que transitin pels carrers limítrofs, s'instal·larà un passadís d'estructura consistent en l'assenyalament, que haurà de ser òptic i lluminós a la nit, per a indicar el gàlib de les proteccions al tràfic rodat. Ocasionalment es podrà instal·lar en el perímetre de la façana una marquesina en voladís de material resistent.
- Si fos necessari ocupar la vorera durant l'aplec de materials a l'obra, mentre duri la maniobra de descàrrega, es canalitzarà el trànsit de vianants per l'interior del passadís de vianants i el de vehicles fora de les zones d'afectació de la maniobra, amb protecció a base de reixes metàl·liques de separació d'àrees i es col·locaran llums de gàlib nocturns i senyals de trànsit que avisin als vehicles de la situació de perill.
- En funció del nivell d'intromissió de tercers a l'obra, es pot considerar la conveniència de contractar un servei de control d'accessos a l'obra, a càrrec d'un Servei de Vigilància patrimonial, expressament per a aquesta funció.

21. PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS

Els principals riscos catastròfics considerats com remotament previsibles per aquesta obra són:

- Incendi, explosió i/o deflagració.
- Inundació.
- Col·lapse estructural per maniobres fallides.
- Atemptat patrimonial contra la Propietat i/o contractistes.
- Enfonsament de càrregues o aparells d'elevació.

Per a cobrir les eventualitats pertinents, el Contractista redactarà i inclourà com annex al seu Pla de Seguretat i Salut un „Pla d'Emergència Interior“, cobrin les següents mesures mínimes:

- 1.- Ordre i neteja general.
- 2.- Accessos i vies de circulació interna de l'obra.
- 3.- Ubicació d'extintors i d'altres agents extintors.
- 4.- Nomenament i formació de la Brigada de Primera Intervenció.
- 5.- Punts de trobada.
- 6.- Assistència Primers Auxilis.

22. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS

Previsions i informacions útils per efectuar al seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors (manteniment) segons art. 5.6 RD.1627/97

23. SIGNATURES



Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins, Canals i Ports



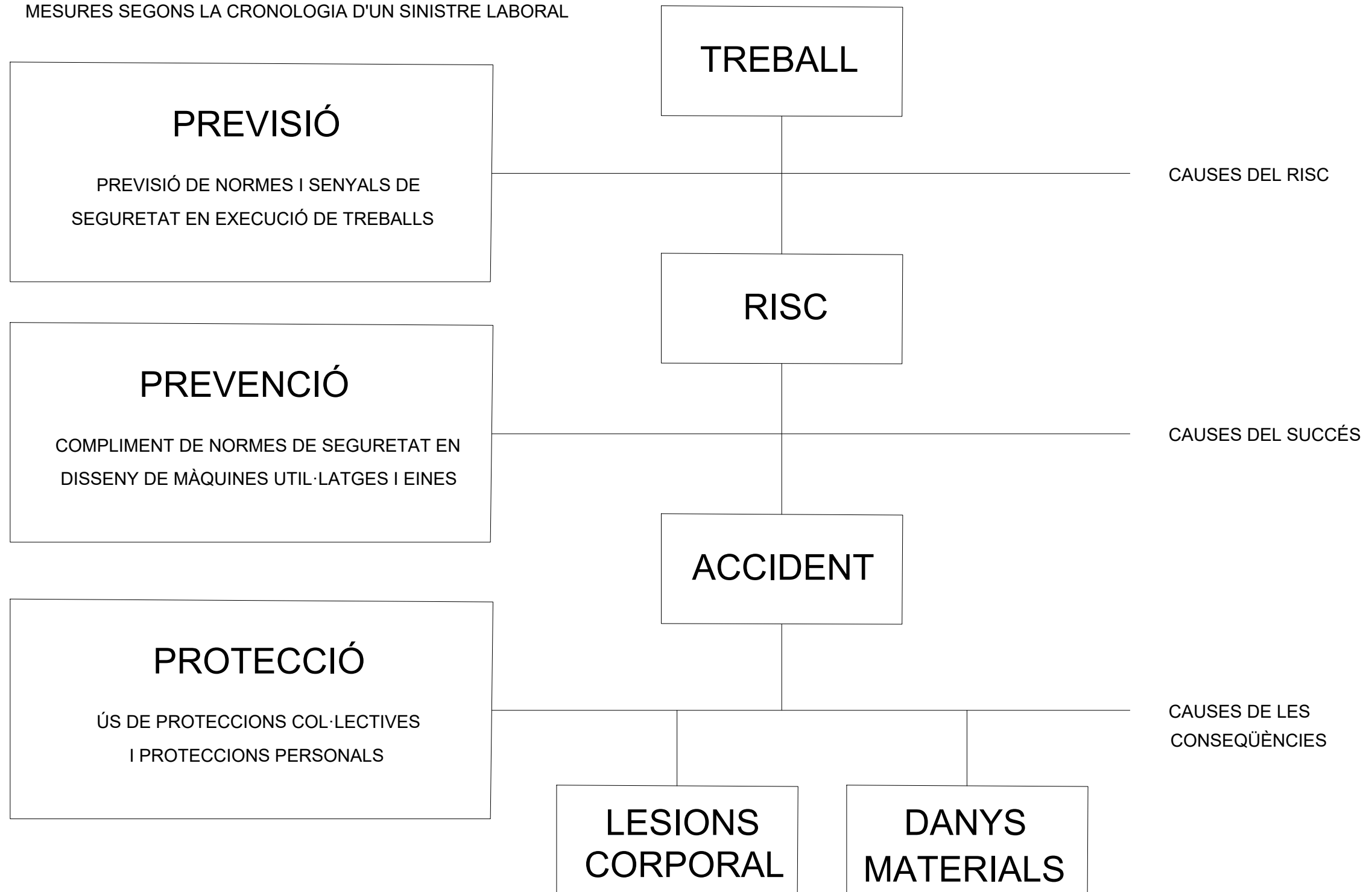
Francesc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial

PLÀNOLS DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

PLÀNOLS DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

MESURES DE SEGURETAT

MESURES SEGONS LA CRONOLOGIA D'UN SINISTRE LABORAL



PROMOTOR:



EMPRESA CONSULTORA:

UTE ACCIÓ 2
ENGISIC
CORRIOLS I RIBERES

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francisc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial

Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA
PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR
D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

DATA:

ABRIL 2021

ESCALA:

0m
S/E
Originals DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL:

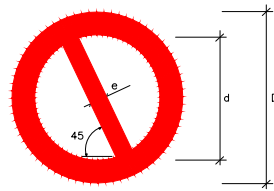
ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
ESQUEMA DE SEGURETAT

NÚM. PLÀNOL: EBSS-1

FULL: 1 de 1

REVISIÓ:

FORMA, DIMENSIONS I COLOR DE SENYALS DE PROHIBICIÓ



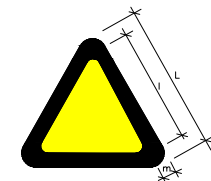
DIMENSIONS (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

COLOR DE FON: BLANC (*)
 PERIMETRE I BANDA TRANSVERSAL: VERMELL (*)
 SIMBOL O TEXT: NEGRE (*)
 (*): SEGONS COORDENADES CROMÀTIQUES EN NORMES UNE 1-115 I UNE 48-103

SENYAL						
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERÈNCIA	PROHIBIT FUMAR	PROHIBIT FER FOC I FLAMES NO PROTEGIDES; PROHIBIT FUMAR	PROHIBIT EL PAS A PEATONS	PROHIBIT APAGAR FOC AMB AIGUA	PROHIBIT EL PAS	PROHIBIT EL PAS A TOTA PERSONA ALIENA A L'OBRA
CONTINGUT GRÀFIC	CIGARRETA ENCESA	CIGARRETA ENCESA	PERSONA CAMINANT	AIGUA ABOCADA SOBRE EL FOC	PROHIBIT EL PAS	PROHIBIT EL PAS A TOTA PERSONA ALIENA A L'OBRA

NOTES:
 (1) SENYAL RECOLLIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 AMB EXEMPLE GRÀFIC
 (2) SENYAL RECOLLIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SENSE EXEMPLE GRÀFIC PER NO HAVER SIGUT ENCARA ADOPTADA INTERNACIONALMENT
 (3) SENYAL NO RECOLLIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONS I COLOR DE SENYALS D'ADVERTÈNCIA DE PERILL



COLOR DE FON: GROC (*)
 PERIMETRE: NEGRE (*) (EN FORMA DE TRIANGLE)
 SIMBOL O TEXT: NEGRE (*)
 (*): SEGONS COORDENADES CROMÀTIQUES EN NORMES UNE 1-115 I UNE 48-103

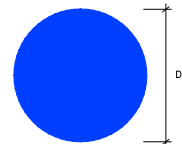
DIMENSIONS (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTES:
 (1) SENYAL RECOLLIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 AMB EXEMPLE GRÀFIC
 (3) SENYAL NO RECOLLIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SENYAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERÈNCIA	PRECAUCIÓ	PRECAUCIÓ PERILL D'INCENDI	PRECAUCIÓ PERILL D'EXPLOSIÓ	PRECAUCIÓ PERILL DE CORROSIÓ	PRECAUCIÓ PERILL D'INTOXICACIÓ	PRECAUCIÓ PERILL ELÈCTRIC
CONTINGUT GRÀFIC	SIGNE D'ADMIRACIÓ	FLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUID QUE CAU GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA I UNA MA	CALavera I TIVES CREUJADES	FLETXA TRENCADA (SIMBOL N. 508 DE LA PUBLICACIÓ 4178 DE LA CEI)(UNE 20-55/7)

SENYAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERÈNCIA	PERILL DE DESPINDIMENT	PERILL PER MAQUINÀRIA PESADA EN MOVIMENT	PERILL PER CAIGUDES AL MATEIX NIVELL	PERILL PER CAIGUDES A DIFERENT NIVELL	PERILL PER CAIGUDA D'OBJECTES	PERILL PER CÀRREGUES SUSPESSES
CONTINGUT GRÀFIC	DESPINDIMENT EN TALÓS	MAQUINA EXCAVADORA	CAIGUDA AL MATEIX NIVELL	CAIGUDA A DIFERENT NIVELL	OBJECTES EN CAIGUDA	CÀRREGA SUSPESA

FORMA, DIMENSIONS I COLOR DE SENYALS D'OBLIGACIÓ



DIMENSIONS (mm.)	
D	
594	
420	
297	
210	
148	
105	

COLOR DE FON: BLAU (*)
 SIMBOL O TEXT: BLANC (*)
 (*): SEGONS COORDENADES CROMÀTIQUES EN NORMES UNE 1-115 I UNE 48-103

NOTES:
 (1) SENYAL RECOLLIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 AMB EXEMPLE GRÀFIC
 (2) SENYAL RECOLLIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SENSE EXEMPLE GRÀFIC PER NO HAVER SIGUT ENCARA ADOPTADA INTERNACIONALMENT
 (3) SENYAL NO RECOLLIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SENYAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERÈNCIA	OBLIGACIÓ EN GENERAL	PROTECCIÓ OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCIÓ OBLIGATORIA DE LES VIÉS RESPIRATÒRIES	PROTECCIÓ OBLIGATORIA DEL CAP	PROTECCIÓ OBLIGATORIA DE LA ODA
CONTINGUT GRÀFIC	SIGNE D'ADMIRACIÓ	CAP AMB ULLERES PROTECTORES	CAP AMB UN APARELL RESPIRATORI	CAP AMB CASC	CAP AMB CASCS AURICULARS

SENYAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERÈNCIA	PROTECCIÓ OBLIGATORIA DE LES MANS	PROTECCIÓ OBLIGATORIA DELS PEUS	ELIMINACIÓ OBLIGATORIA DE PUNTES	OS OBLIGATORI DEL CINTURÓ DE SEGURETAT	OS D'ULLERES O PANTALLA
CONTINGUT GRÀFIC	GUANTS DE PROTECCIÓ	CALÇAT DE SEGURETAT	TAUJÓ DEL QUE ES POT EXTREURE UNA PUNTA	CINTURÓ DE SEGURETAT	ULLERES I PANTALLA

SENYALS D'INFORMACIÓ RELATIVES A LES CONDICIONS DE SEGURETAT

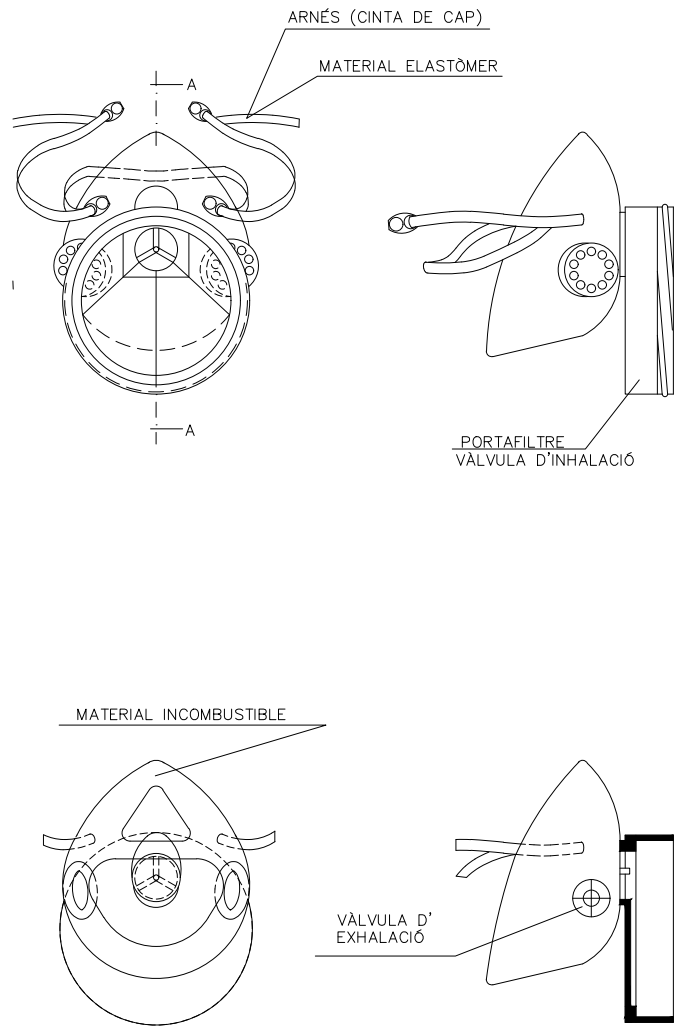


COLOR DE FON: VERD (*)
 SIMBOL O TEXT: BLANC (*)
 (*): SEGONS COORDENADES CROMÀTIQUES EN NORMES UNE 1-115 I UNE 48-103

SENYAL				
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERÈNCIA	PRIMERS AUXILIS	INDICACIÓ GENERAL DE DIRECCIÓ A...	LOCALITZACIÓ DE PRIMERS AUXILIS	DIRECCIÓ A PRIMERS AUXILIS
CONTINGUT GRÀFIC	CREU GREGA	FLETXA DE DIRECCIÓ	CREU GREGA I FLETXA DE LOCALITZACIÓ	CREU GREGA I FLETXA DE DIRECCIÓ

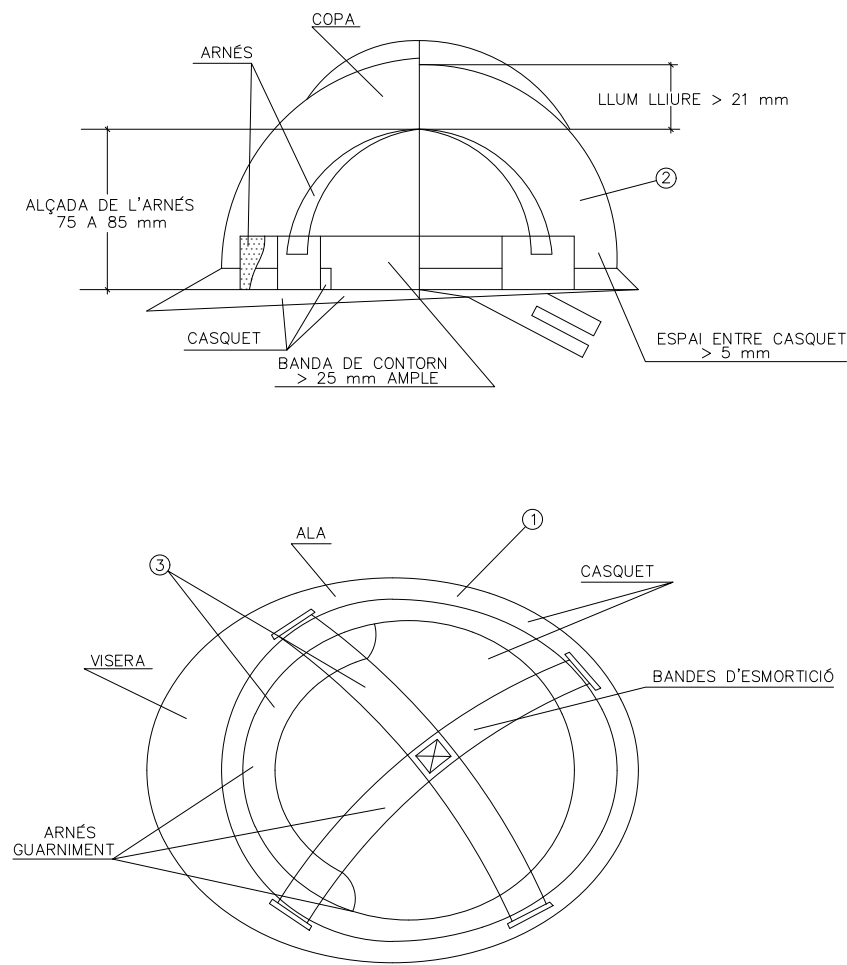
NOTES:
 (1) SENYAL RECOLLIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 AMB EXEMPLE GRÀFIC
 (2) SENYAL RECOLLIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SENSE EXEMPLE GRÀFIC PER NO HAVER SIGUT ENCARA ADOPTADA INTERNACIONALMENT
 (3) SENYAL NO RECOLLIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

MASCARETA ANTIPOLS



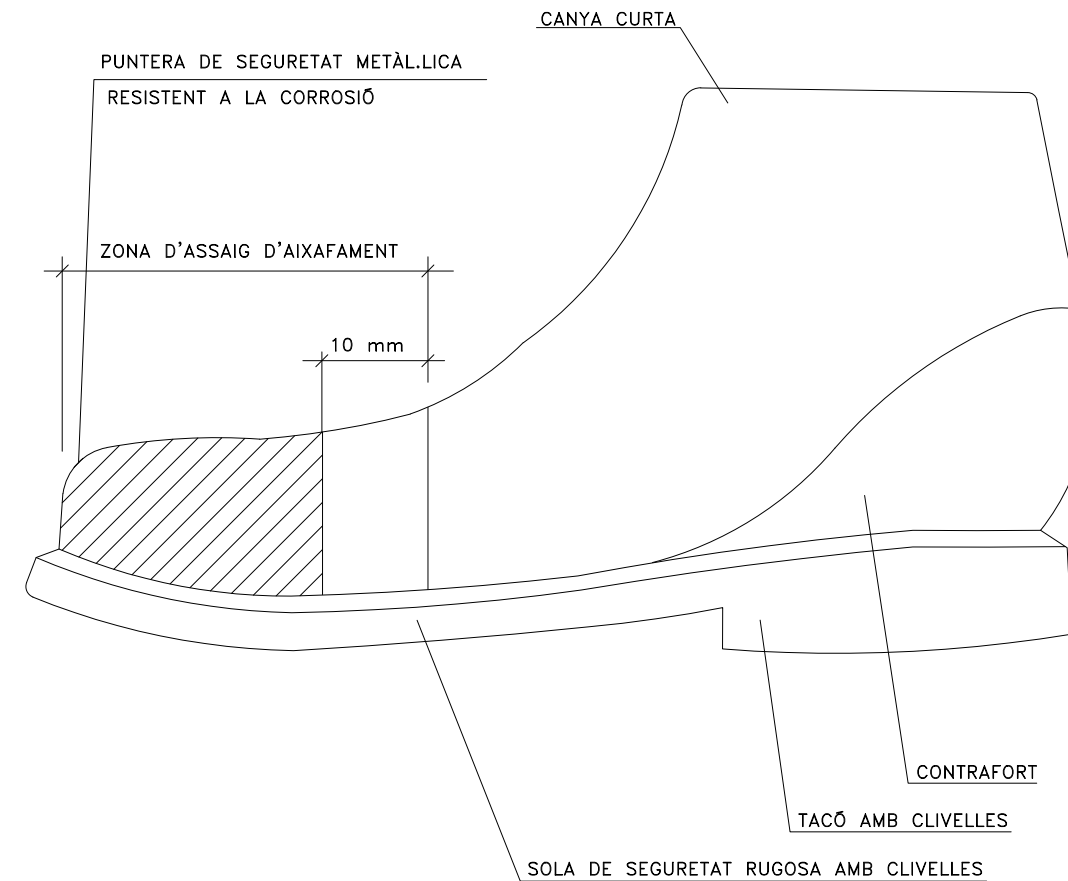
SECCIÓ A-A

CASC DE SEGURETAT NO METÀL·LIC

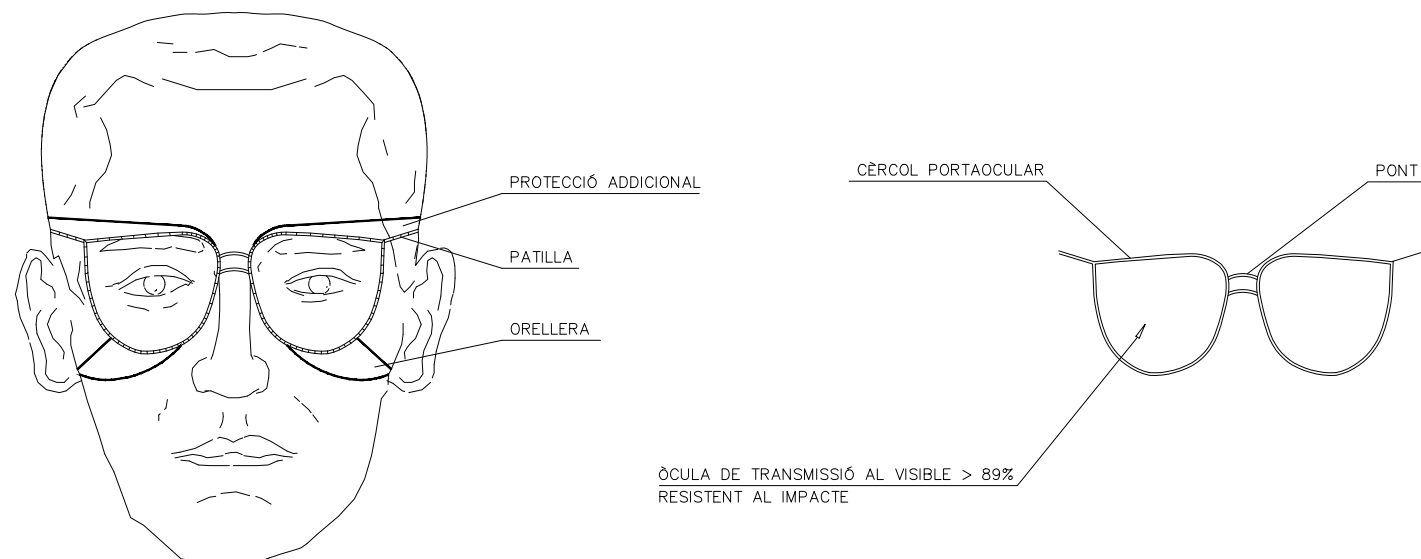


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENT A GREIXOS, SALS I AIGUA
2. CLASSE N AÏLLANT A 1000 V CLASSE E-AT AÏLLANT A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGID HIDRÒFUG, FÀCIL NETEJA I DESINFECCIÓ

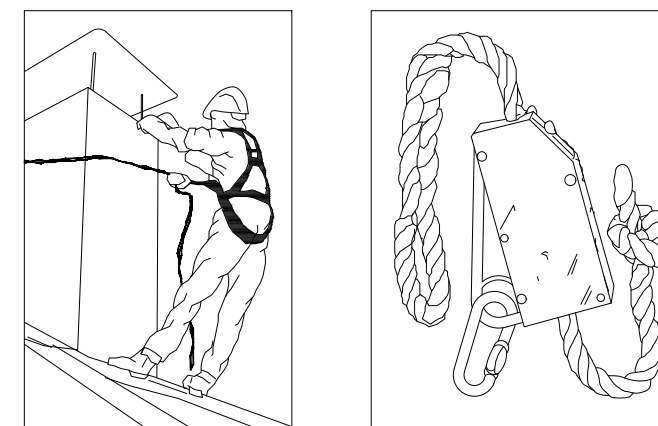
BOTA DE SEGURETAT CLASSE III





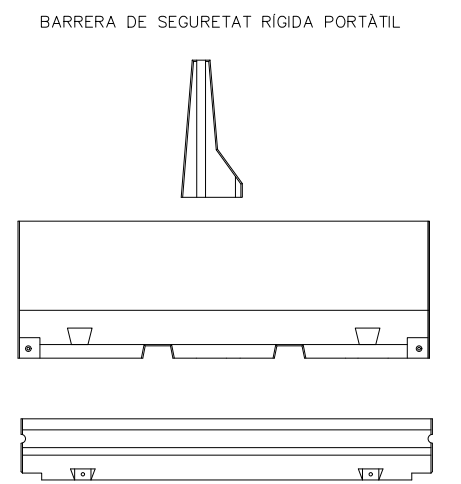
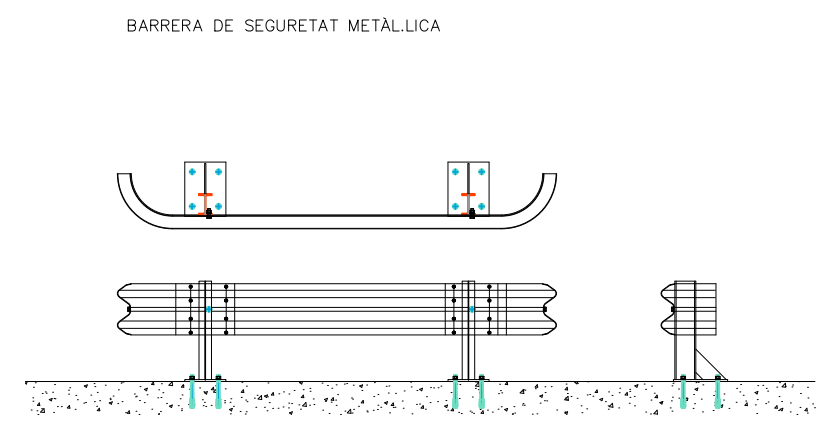
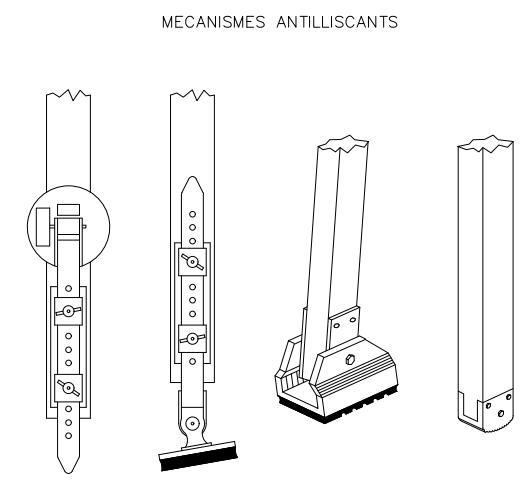
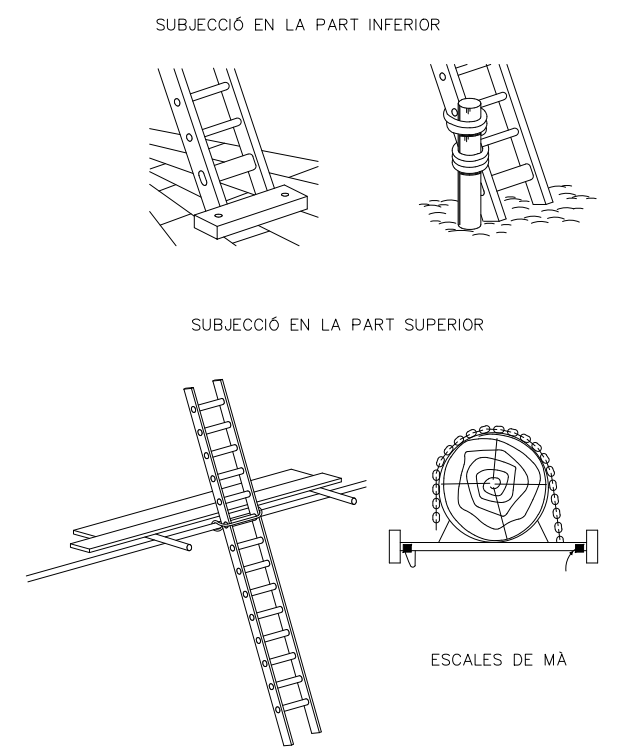
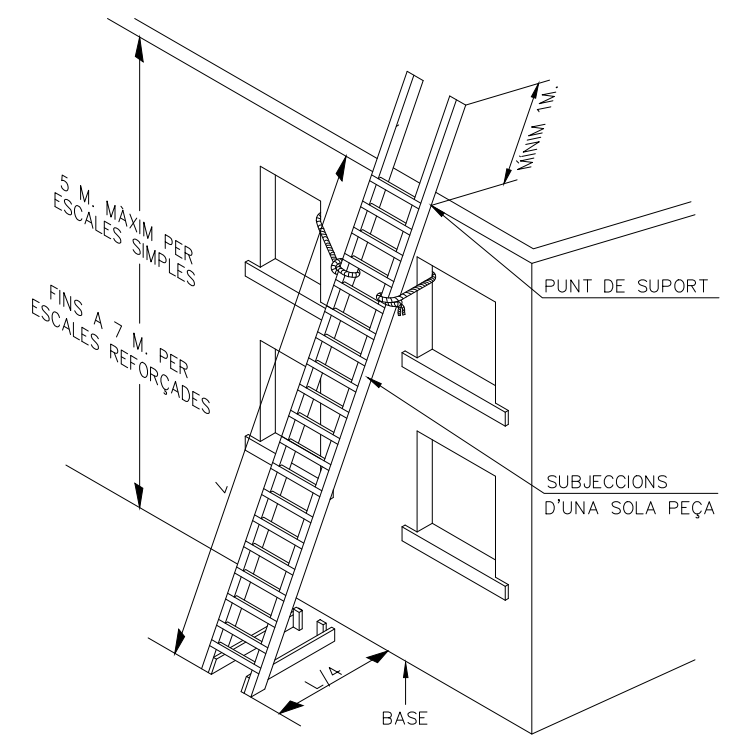
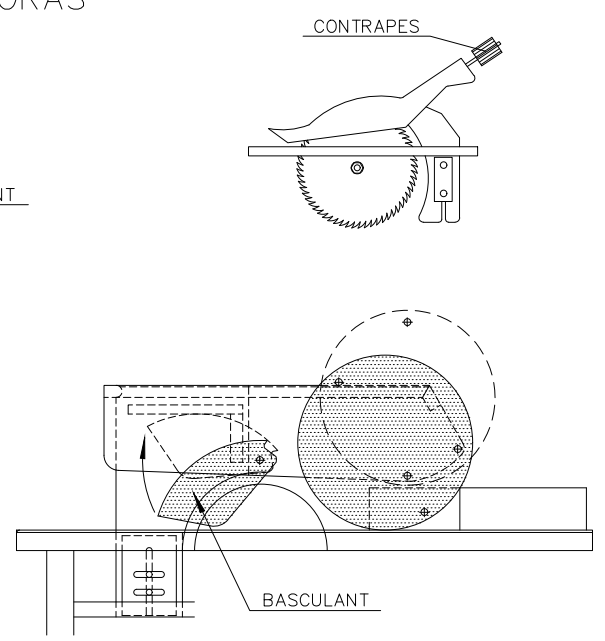
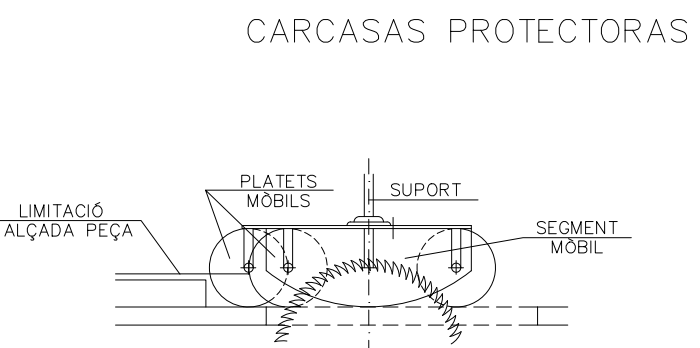
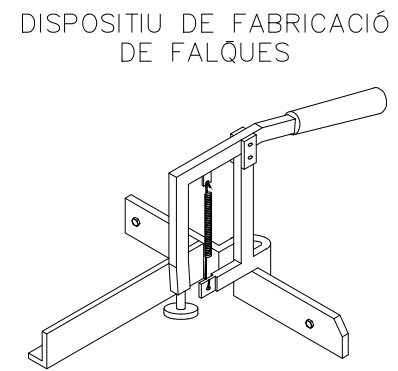
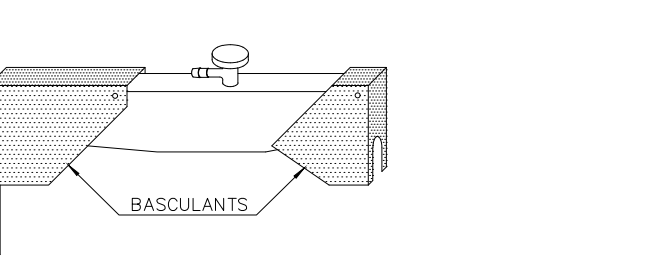
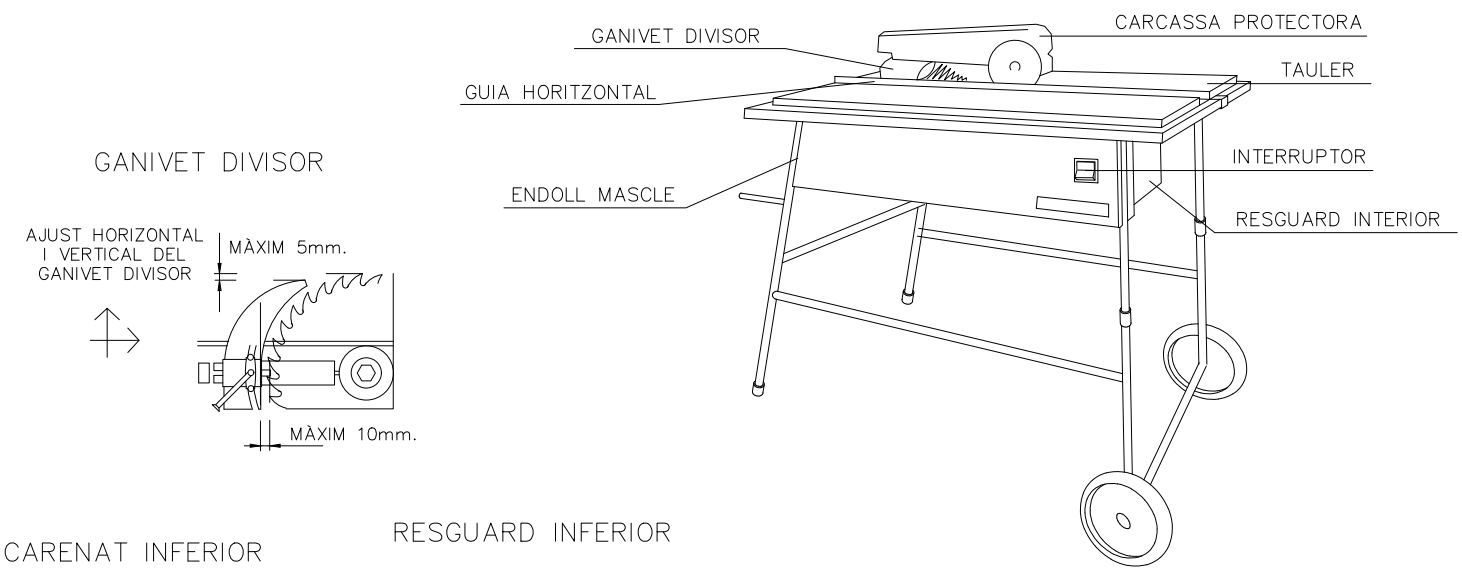
ULLERES DE MUNTURA TIPUS UNIVERSAL CONTRA IMPACTES



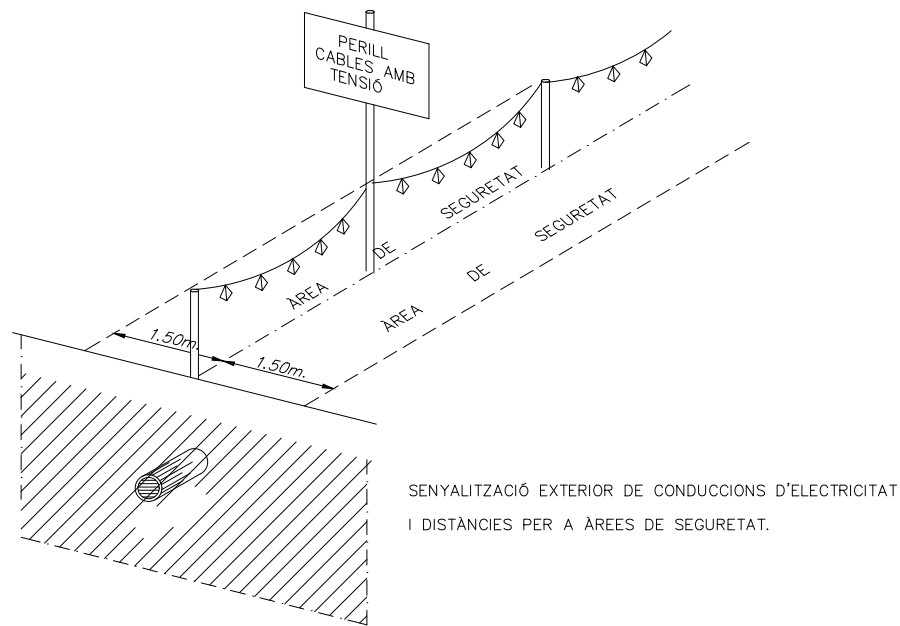
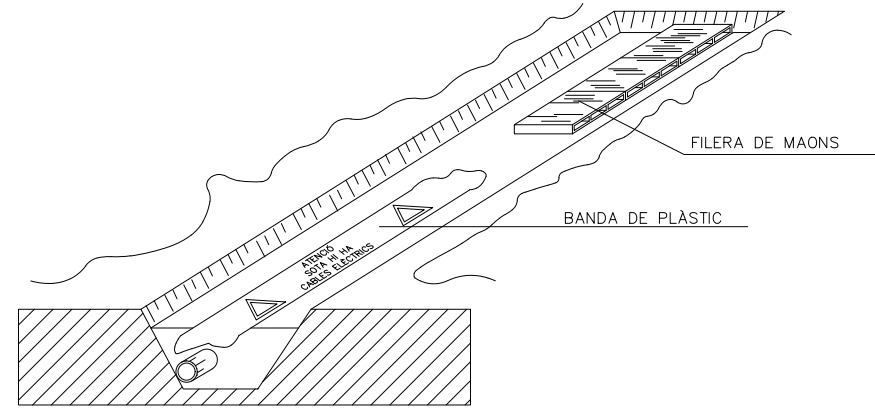
CINTURÓ



PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: UTE ACCIÓ 2 ENGISIC CORRIOLS I RIBERES	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: 	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)	DATA: ABRIL 2021	ESCALA: 0m S/E Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT PROTECCIONS INDIVIDUALS	NÚM. PLÀNOL: EBSS-3 FULL: 1 de 1 REVISIÓ:
--	---	---	---	---------------------	--	---	--



FORMES MÉS USUALS DE SENYALITZACIÓ INTERIOR I PROTECCIÓ
UTILITZADES EN CONSTRUCCIONS ELÈCTRIQUES

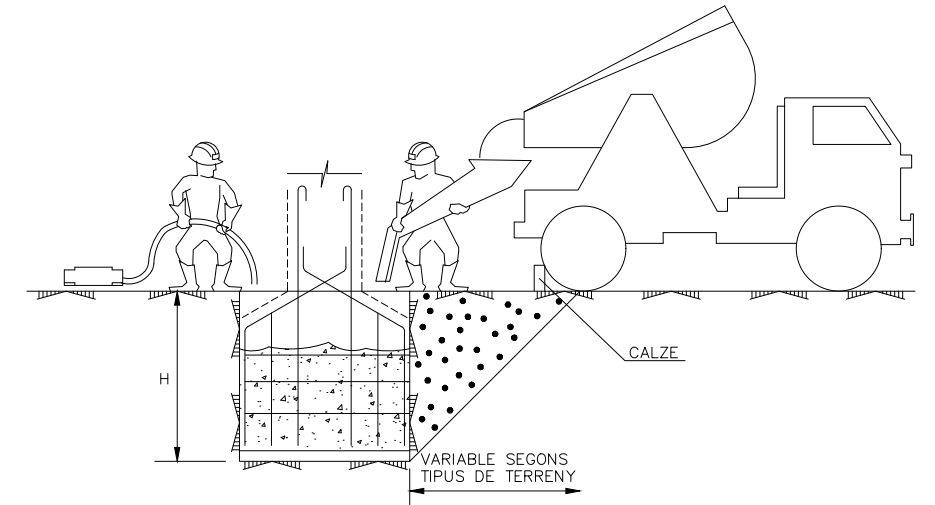
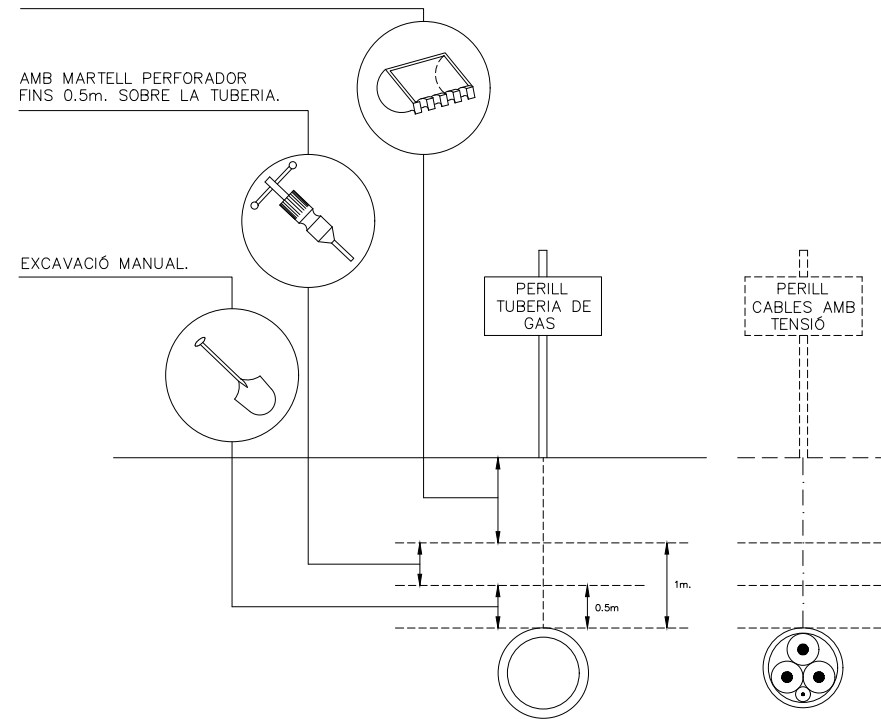


DISTÀNCIES MÀXIMES DE SEGURETAT RECOMENADES EN TREBALLS
D'EXCAVACIÓ SOBRE CONDUCCIONS DE GAS Y ELECTRICITAT

EXCAVACIÓ AMB MÀQUINA FINS
ARRIBAR A 1m. SOBRE LA TUBERIA.

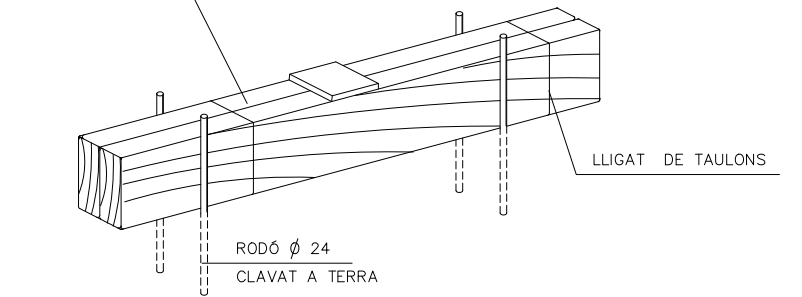
AMB MARTELL PERFORADOR
FINS 0.5m. SOBRE LA TUBERIA.

EXCAVACIÓ MANUAL.



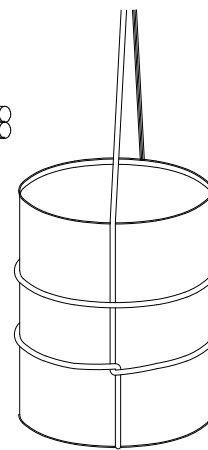
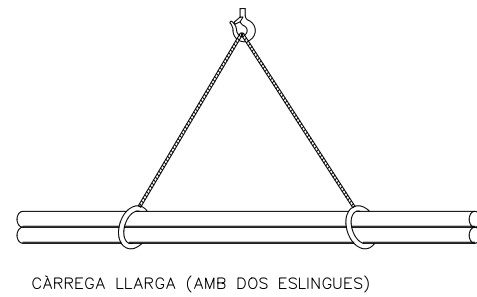
CONJUNT

TAULÓ 300x300

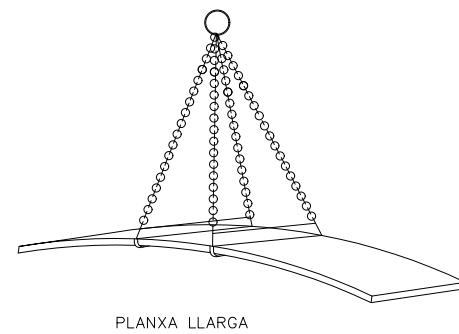
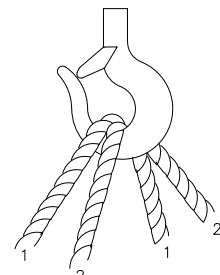
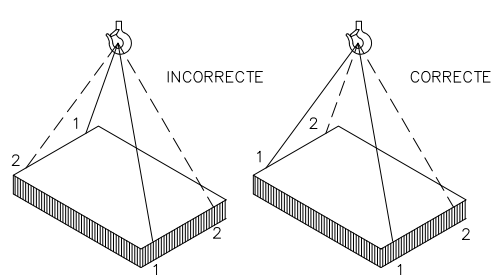


COTES EN mm.

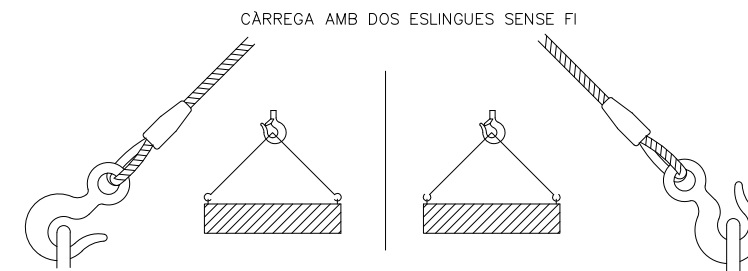
DETALL DE CALZE



AMARRE DE BIDONS



PLANXA LLARGA



PROMOTOR:



EMPRESA CONSULTORA:

UTE ACCIÓ 2
ENGISIC
CORRIOLS I RIBERES

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francisc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial
Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA
PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR
D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

DATA:

ABRIL 2021

ESCALA:

0m

S/E
Originals DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL:

PROTECCIONS COL·LECTIVES
SEGURETAT MAQUINÀRIA

NÚM. PLÀNOL:

EBSS-5

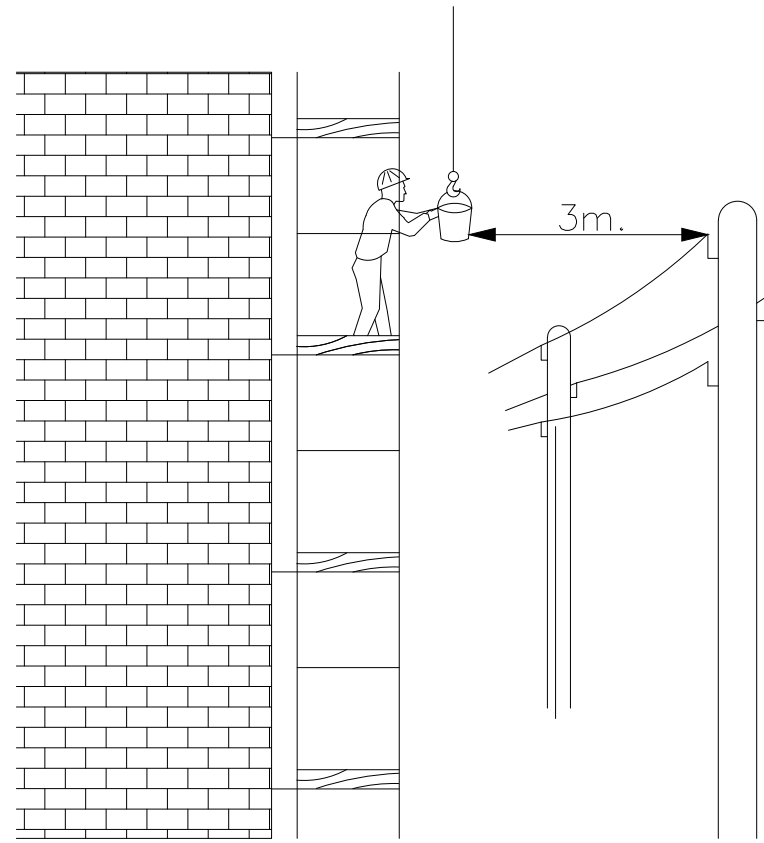
FULL:

1 de 1

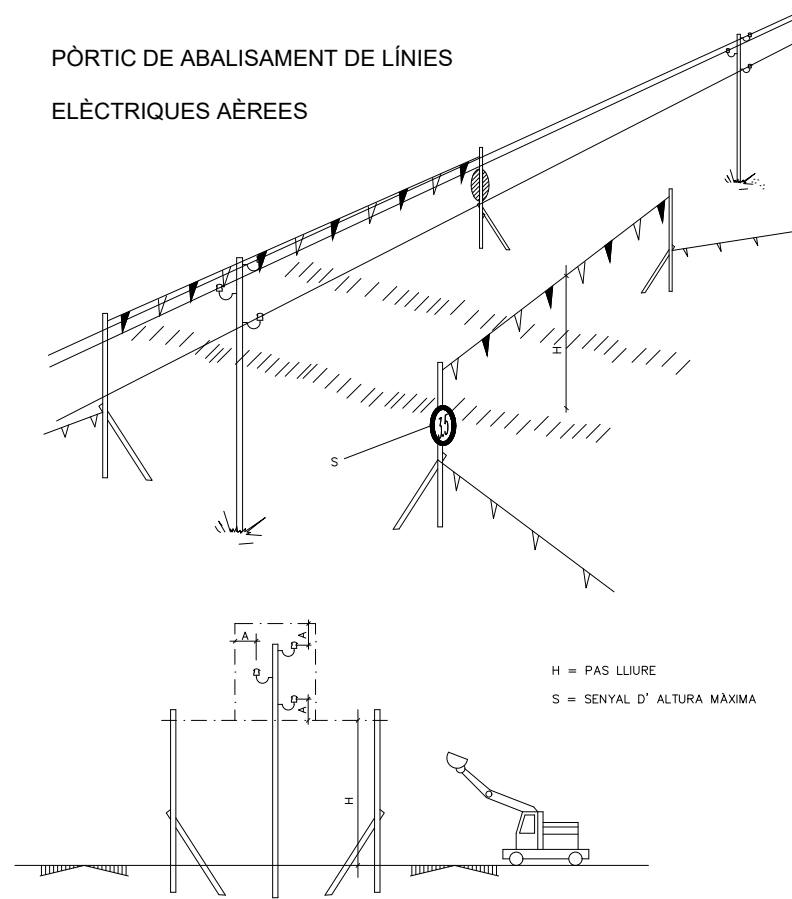
REVISIÓ:

DISTÀNCIES MÍNIMES DE SEGURETAT RESPECTE LES LÍNIES AÈREES ELÈCTRIQUES DE ALTA TENSIÓ.

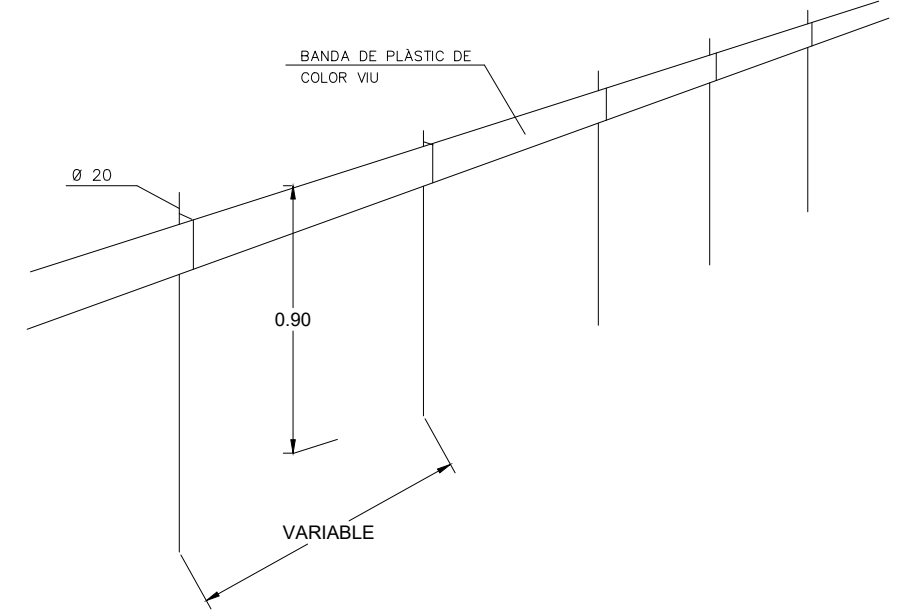
MENYS DE 66.000 V.



PÒRTIC DE ABALISAMENT DE LÍNIES ELÈCTRIQUES AÈREES

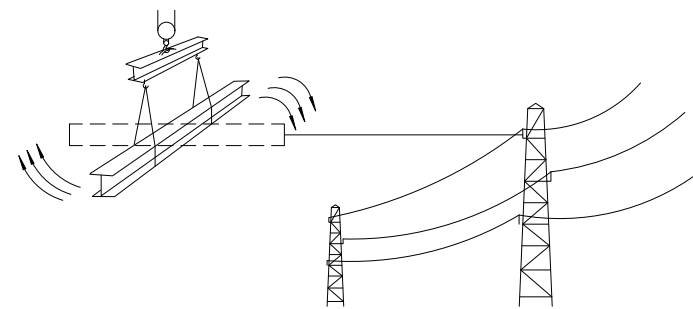
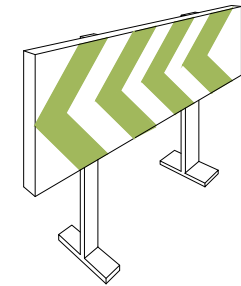


BANDES DE ABALISAMENT DE GÀLIB D'OBRA

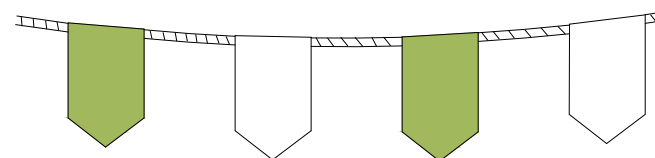


SEMPRE S'HA DE TENIR EN COMPTE LA SITUACIÓ MÉS DESFAVORABLE

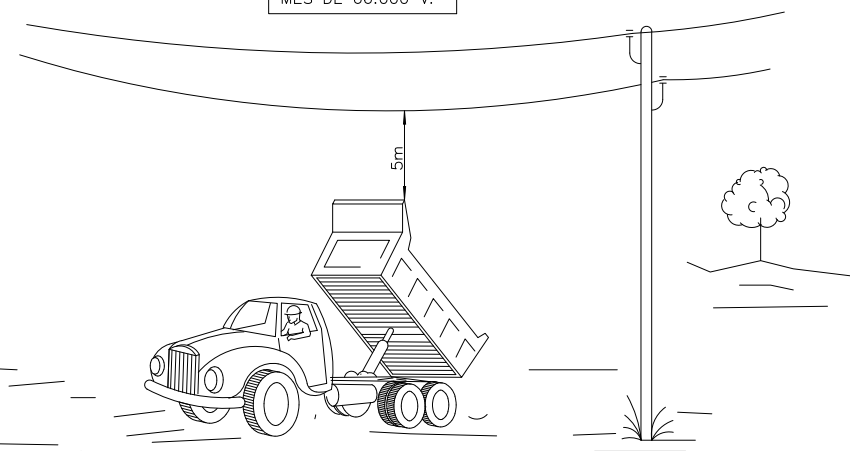
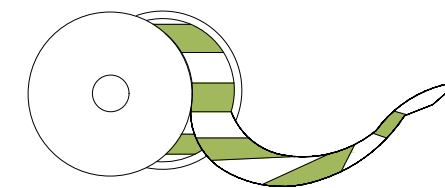
ABALISAMENT DE GÀLIB D'OBRA



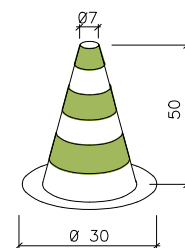
CORDÓ ABALISAMENT



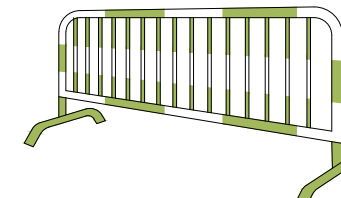
CINTA ABALISAMENT




AMB ABALISAMENT



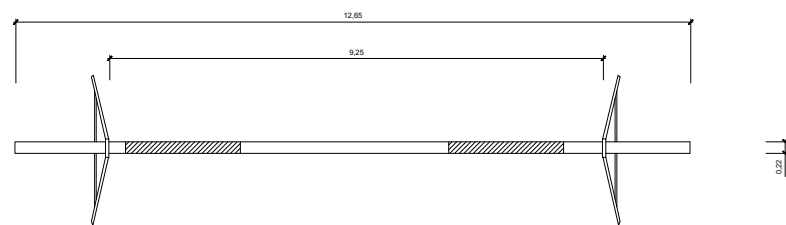
VALLES DE DESVIACIÓ DEL TRÀFIC



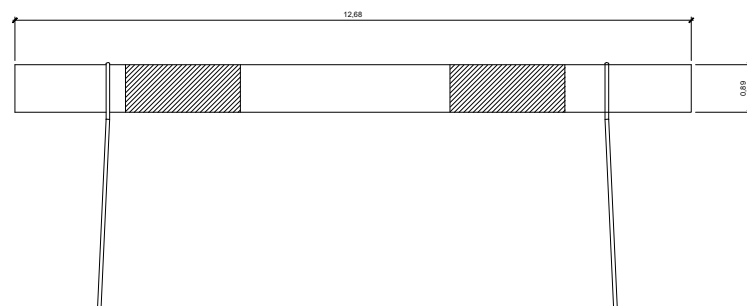
PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: UTE ACCIÓ 2 ENGISIC CORRIOLS I RIBERES	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: Francisc Solé Duocastella Enginyer Tècnic Industrial Albert Herrero Casas Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)	DATA: ABRIL 2021	ESCALA: 0m S/E Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLÀNOL: SENYALITZACIÓ DE TRÀFIC, DISTÀNCIES EN PRESENCIA DE SERVEIS	NÚM. PLÀNOL: EBSS-6 FULL: 1 de 1 REVISIÓ:
--	---	---	---	---------------------	--	---	--

DETALL DE BARRERA MÒBIL:

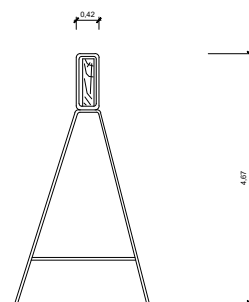
PLANTA



ALÇAT

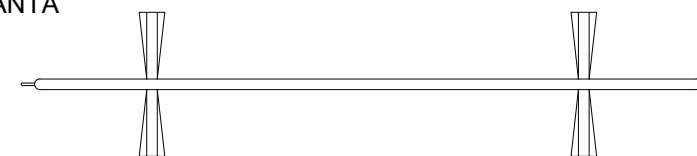


PERFIL

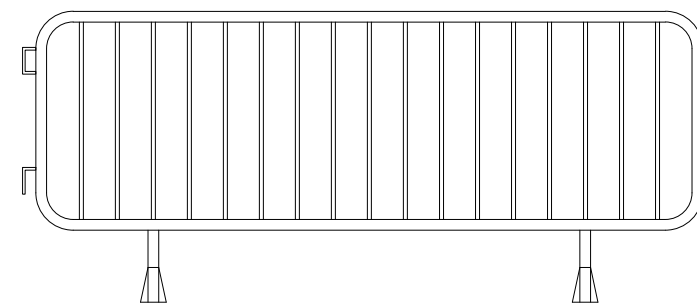


VALLA MÒBIL DE TIPUS PEATONAL PER SENYALITZACIÓ

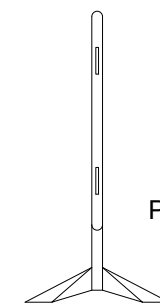
PLANTA



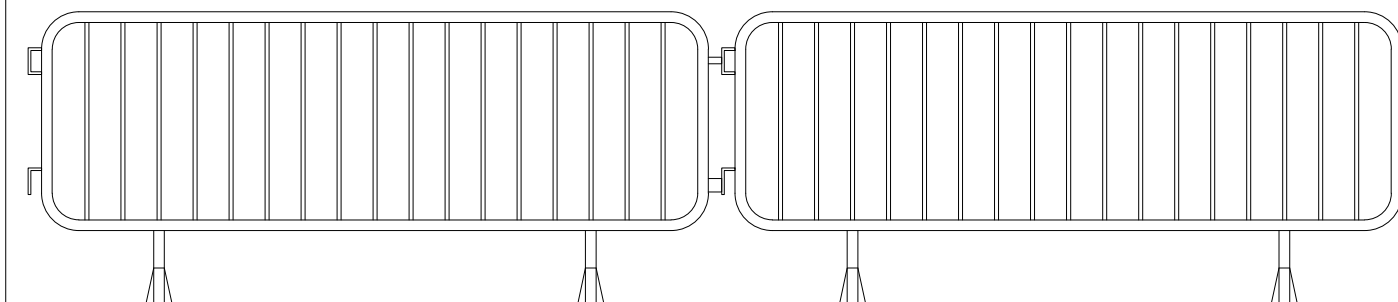
ALÇAT



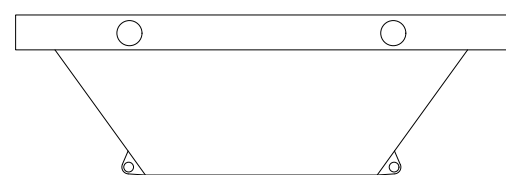
PERFIL



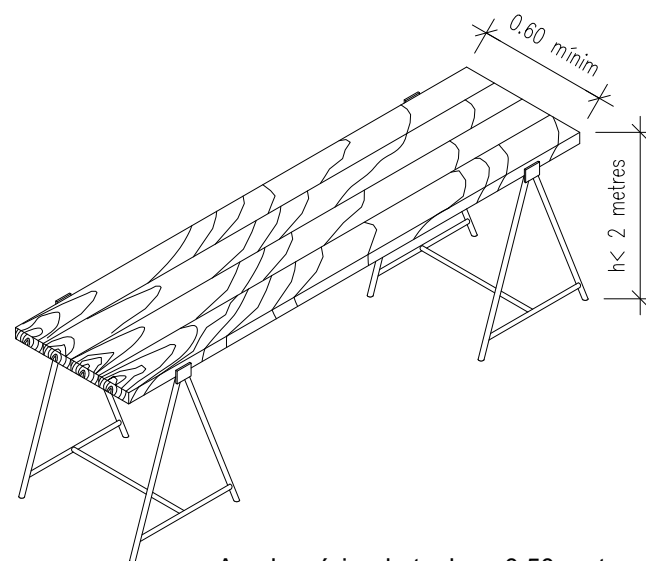
PEUS



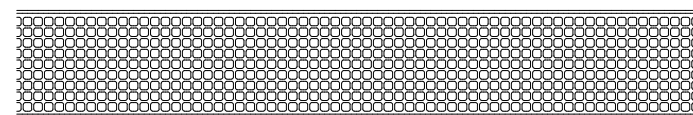
RESIDUS DE RUNA CONTENIDOR



AMDAMI DE BORRIQUETA
Altura de treball inferior a 2 metres



XARXA TARONJA P.V.C

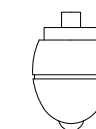


Ample mínim de taulons 0.50 metres

DETALLS LLUMINOSOS

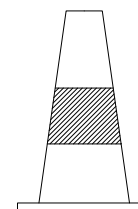


PLANTA

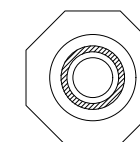


ALÇAT

BALISES CÒNIQUES



ALÇAT



PLANTA

PROMOTOR:



EMPRESA CONSULTORA:

UTE ACCIÓ 2
ENGISIC
CORRIOLS I RIBERES

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francesc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial

Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA
PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR
D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

DATA:

ABRIL 2021

ESCALA:

0m
S/E
Originals DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL:

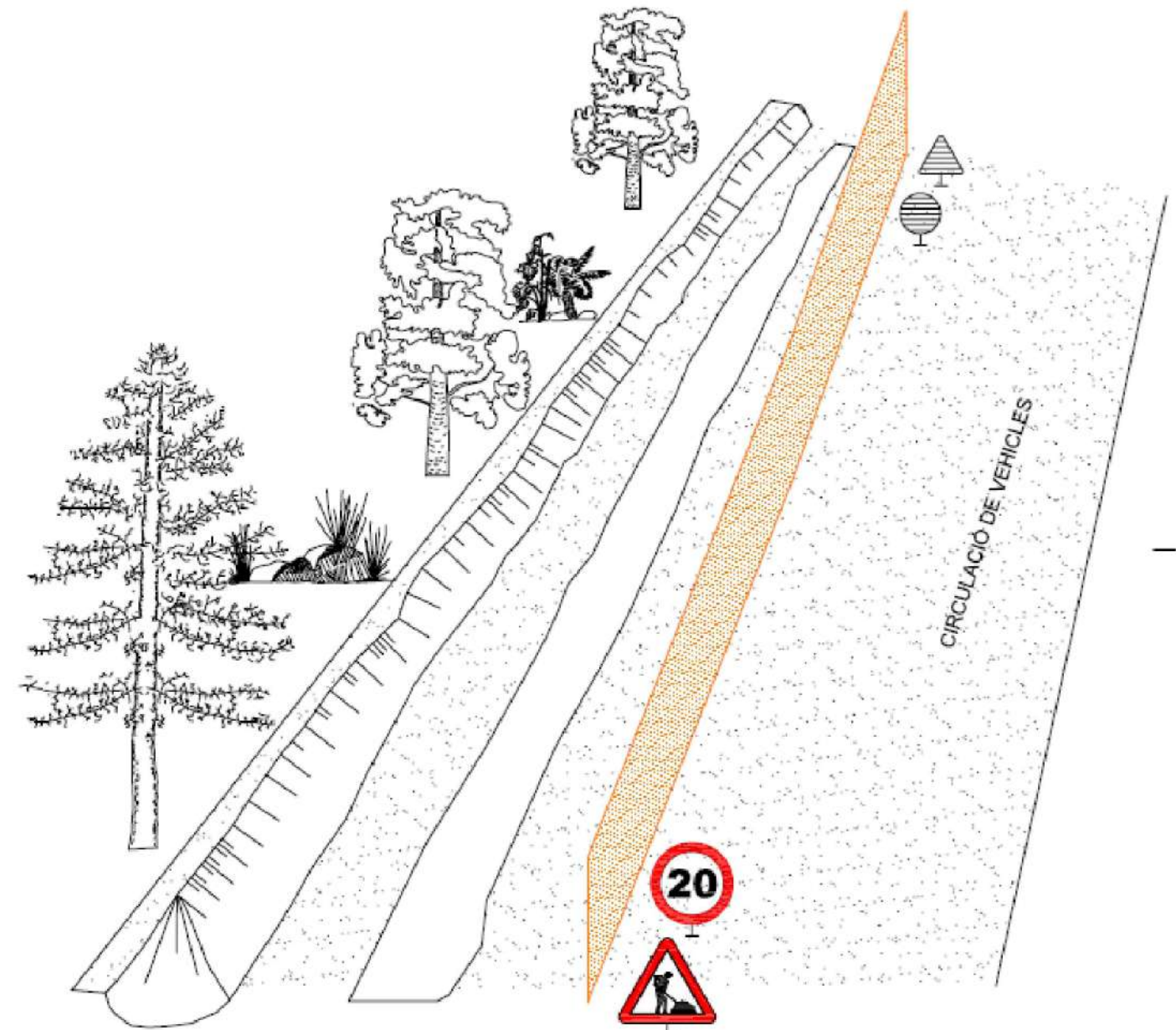
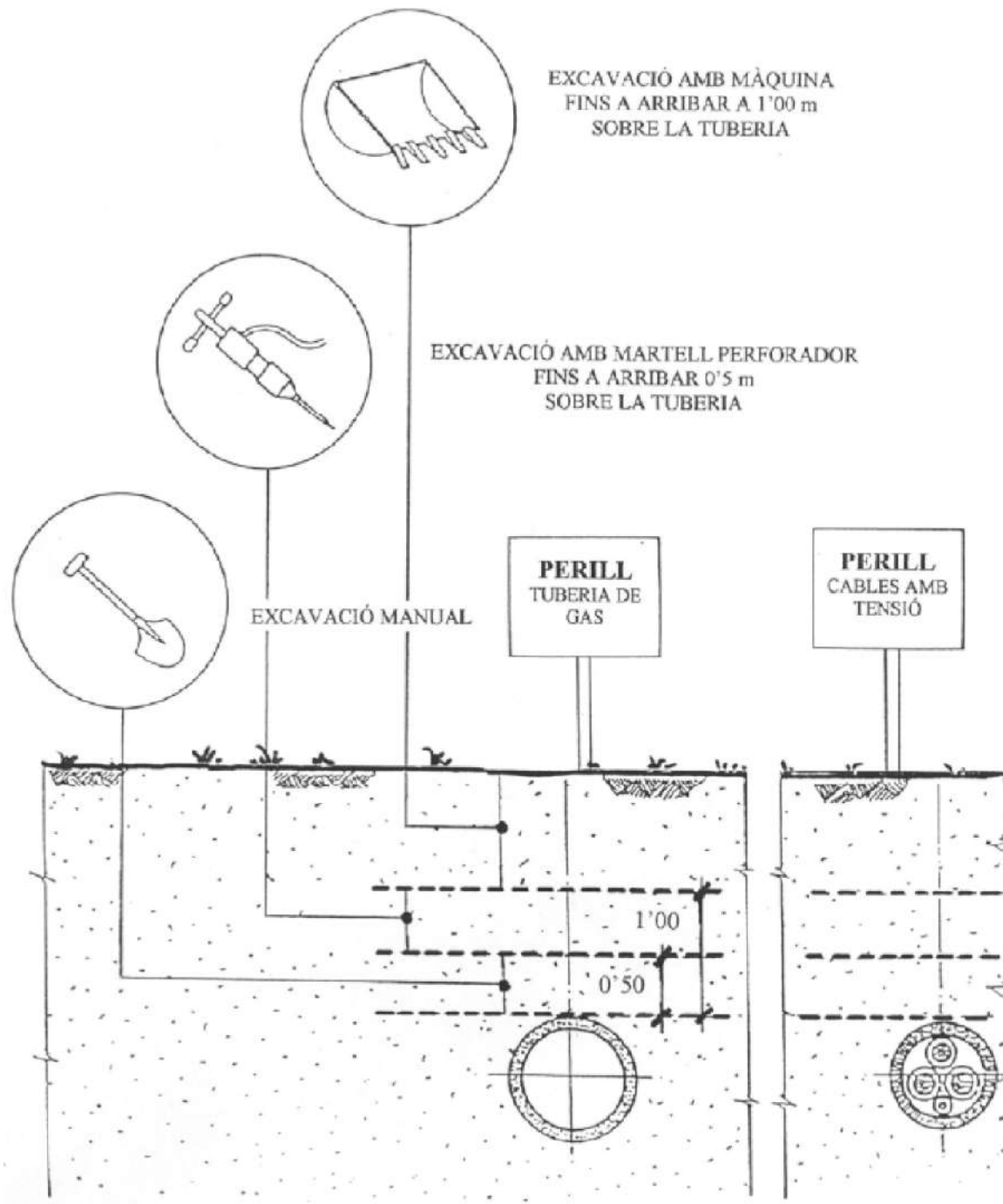
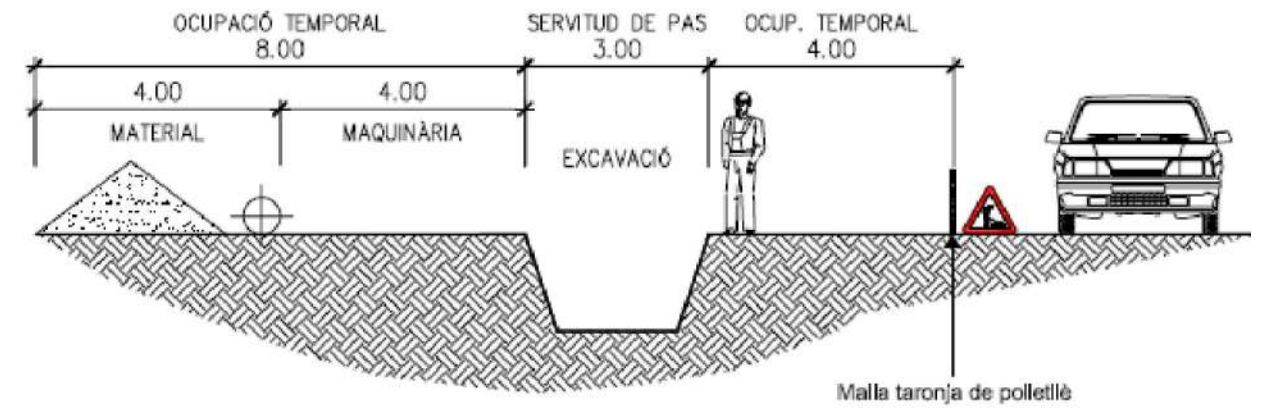
SENYALITZACIÓ VERTICAL

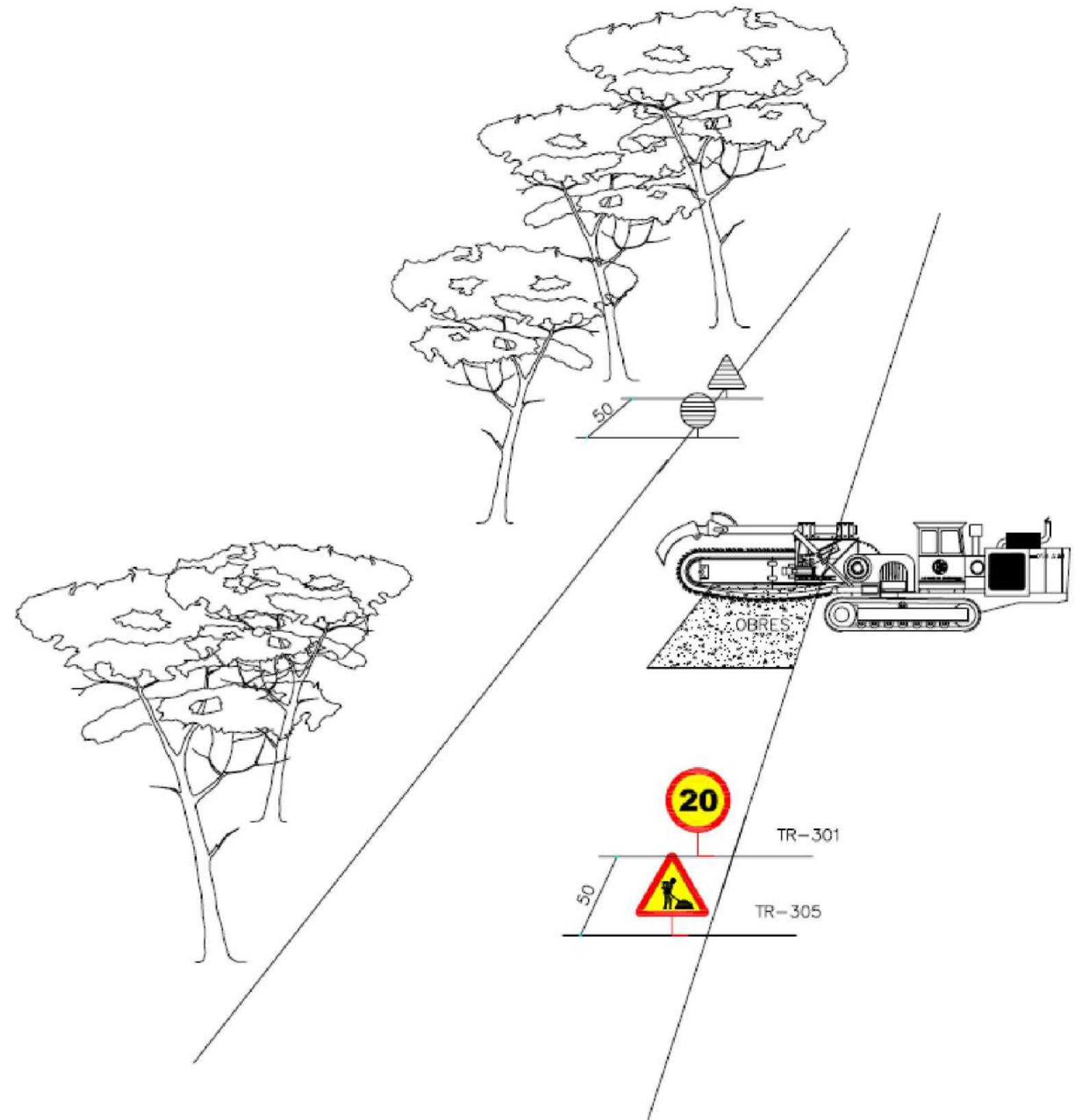
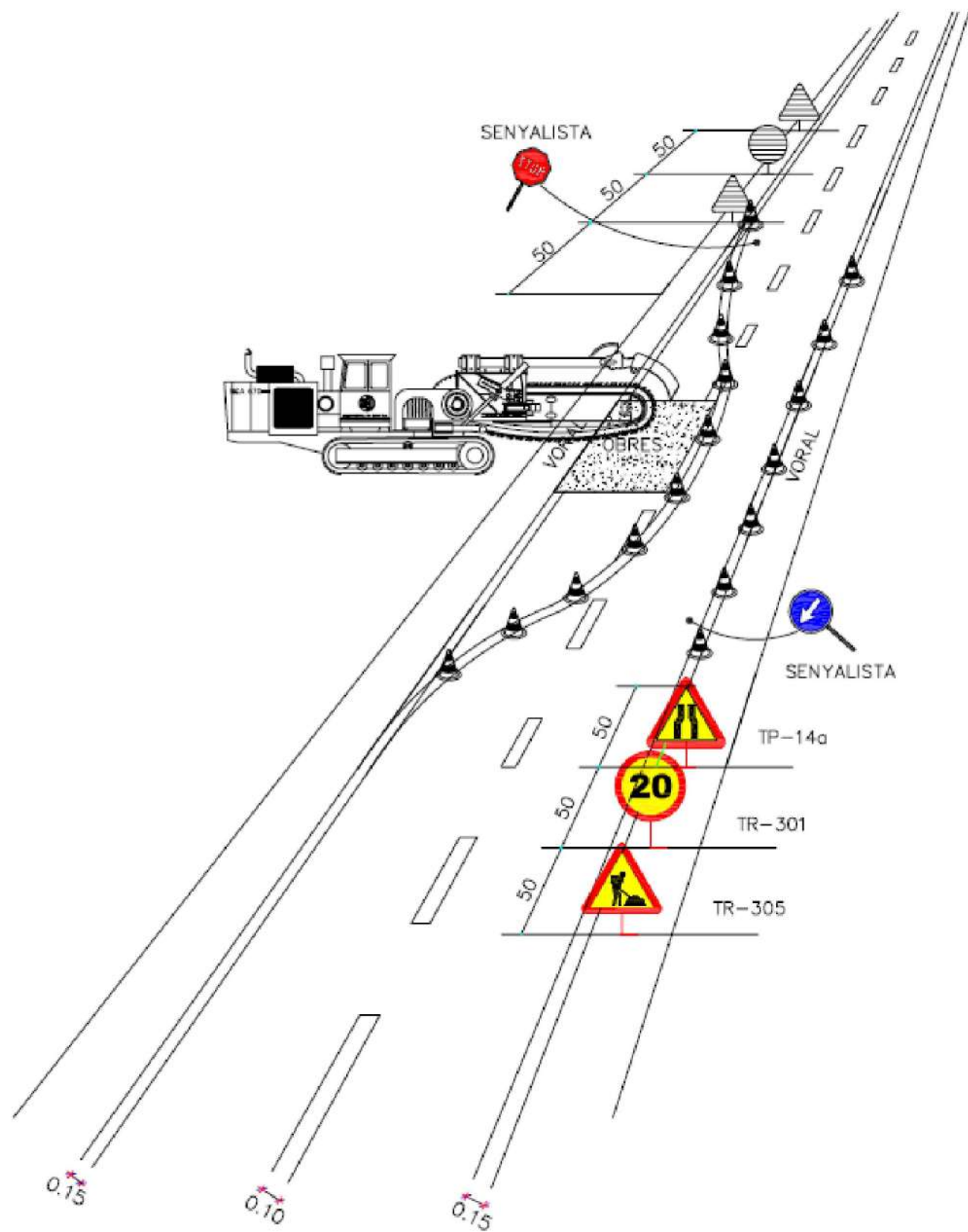
NÚM. PLÀNOL: EBSS-7



FULL: 1 de 1

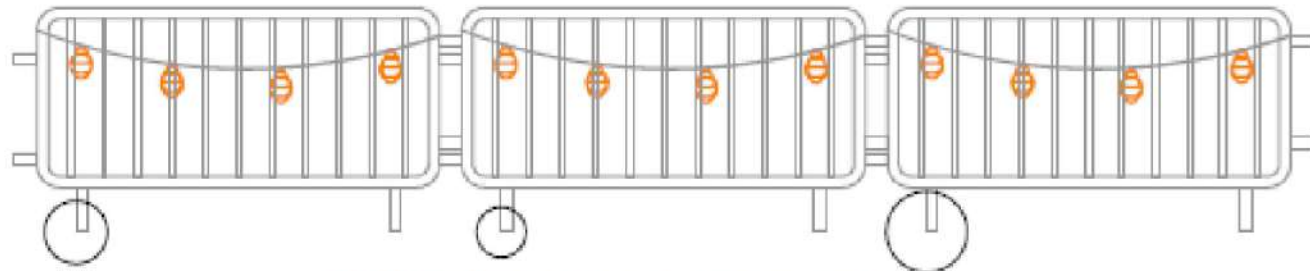
REVISIÓ:

SECCIÓ TIPUS DE L'OCUPACIÓ TEMPORAL

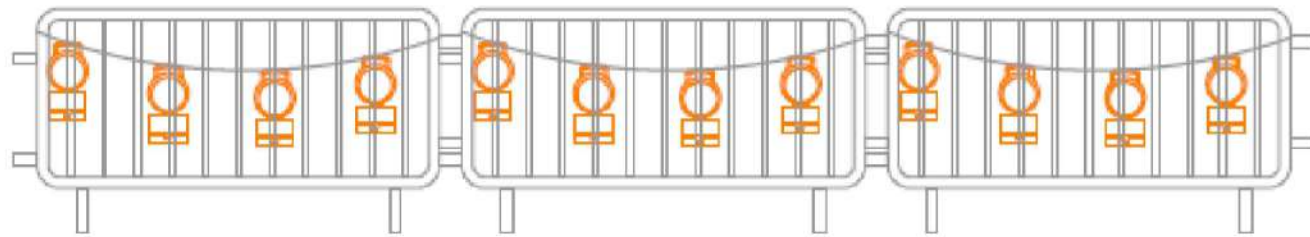




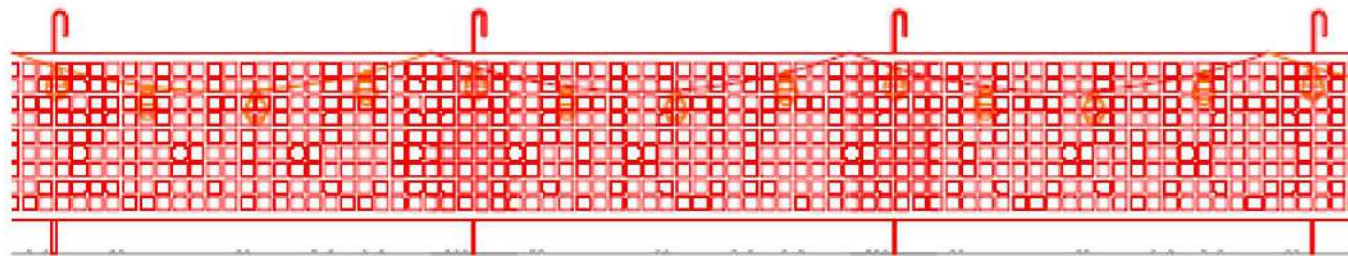
PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: UTE ACCIÓ 2 ENGISIC CORRIOLS I RIBERES	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: 	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)	DATA: ABRIL 2021	ESCALA: 0m S/E Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLÀNOL: DISTÀNCIA DE SEGURETAT EN EXCAVACIONS SOBRE CONDUCCIONS DE FLUIDS SECCIÓ TIPUS DE L'OCUPACIÓ TEMPORAL	NÚM. PLÀNOL: EBSS-9 FULL: 1 de 1 REVISIÓ:
--	---	---	---	---------------------	--	--	---



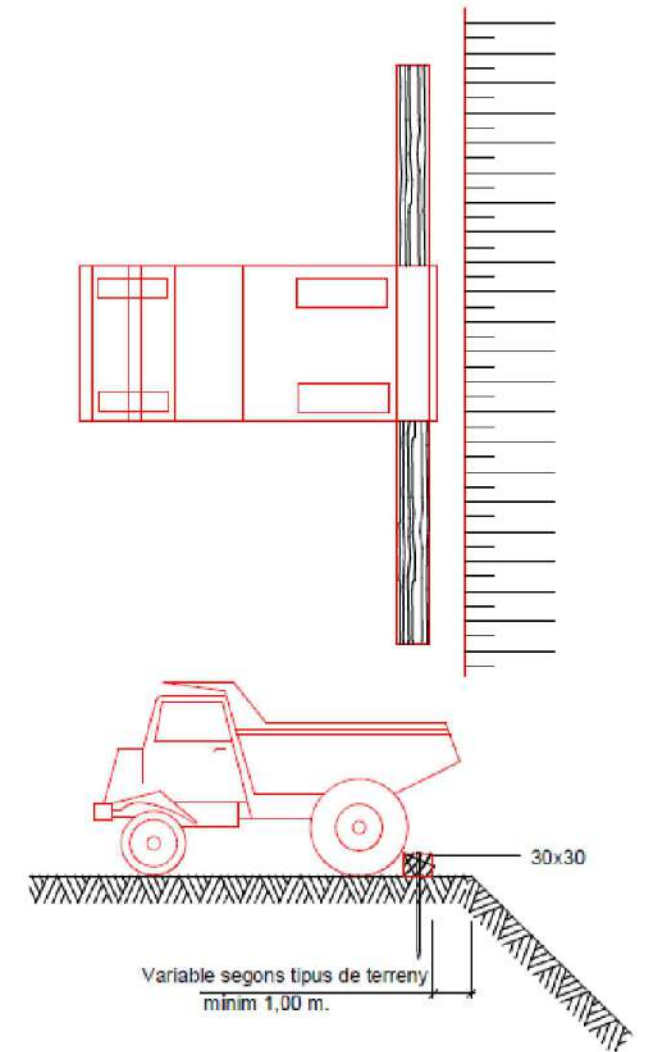
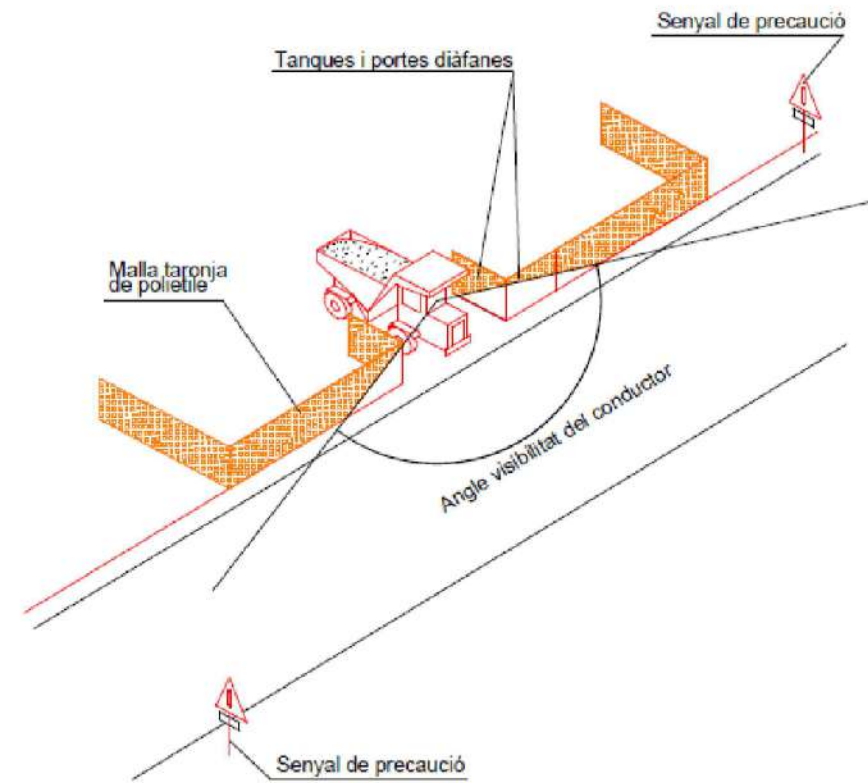
TANCA D'OBRA AMB BALISES PENJADES AMB LLUMS INTERMITENTS



TANCA D'OBRA AMB BALISES PENJADES AMB CÈL·LULES FOTOELÈCTRIQUES



MALLA TARONJA DE POLIETILÈ AMB BALISES PENJADES AMB LLUMS INTERMITENTS



PROMOTOR:



EMPRESA CONSULTORA:

UTE ACCIÓ 2
ENGISIC
CORRIOLS I RIBERES

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francisc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial

Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA
PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR
D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

DATA:

ABRIL 2021

ESCALA:

0m
S/E
Originals DIN A3

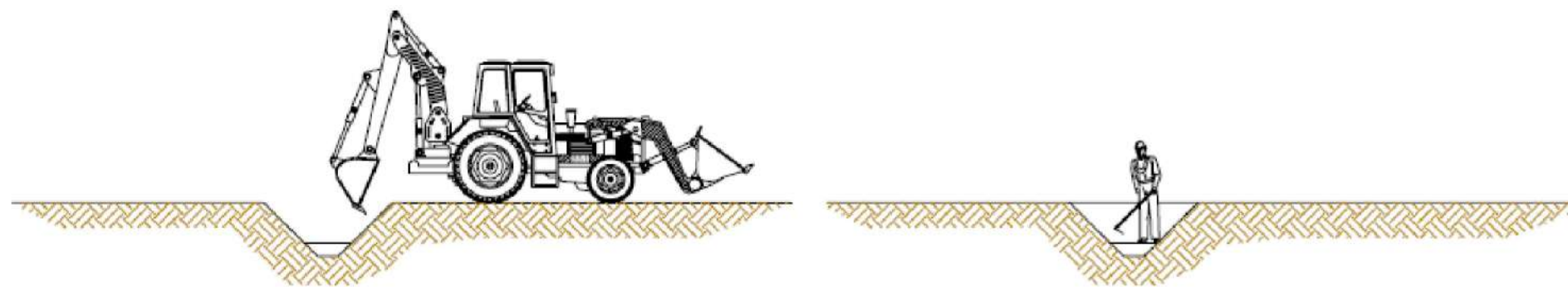
TÍTOL DEL PLÀNOL:

SENYALS DE PROTECCIÓ

NÚM. PLÀNOL: EBSS-10

FULL: 1 de 1

REVISIÓ:

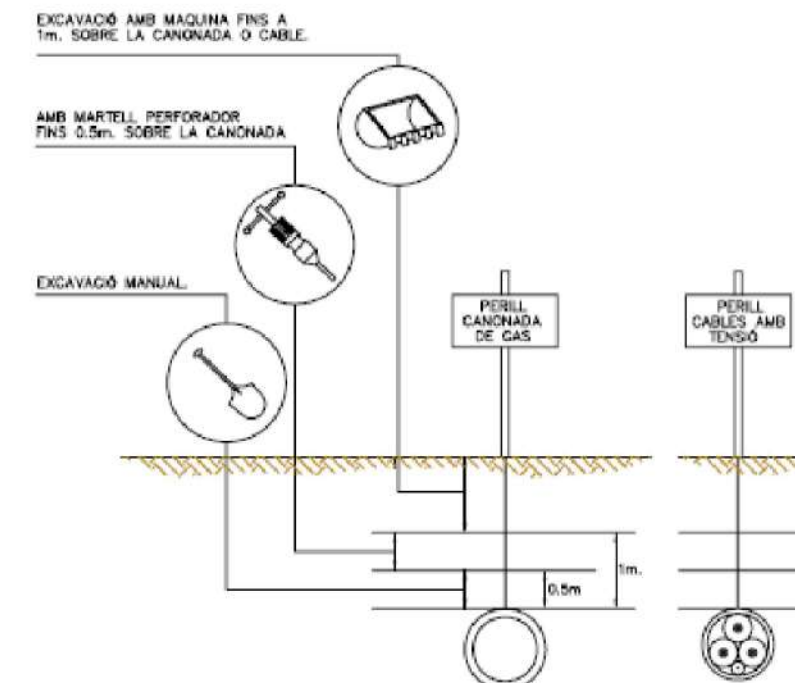


1. Realització de cates amb mitjans mecànics.



Seràn per trobar serveis afectats, i el treball s'efectuarà amb màquines. Es requerirà la presència del recurs preventiu per fer el seguiment de les cates a executar conforme el plànol de previsió de situació de serveis.

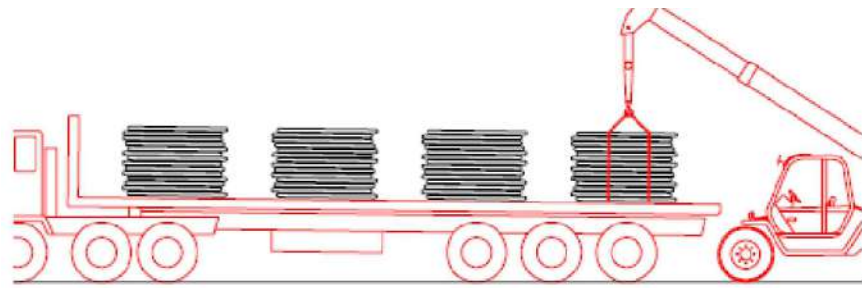
2. Realització de cates amb mitjans manuals.

Seràn per trobar serveis afectats. Abans d'arribar als serveis afectats s'hi d'evitar màximament els serveis.



3. Distàncies màximes de seguretat recomanables als treballs d'excavació sobre conduccions de serveis afectats (gas i electricitat)

PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: UTE ACCIÓ 2 ENGISIC CORRIOLS I RIBERES	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: 	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)	DATA: ABRIL 2021	ESCALA: 0m S/E Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLÀNOL: DETECCIÓ DE SERVEIS AFECTATS SOTERRATS	NÚM. PLÀNOL: EBSS-11 FULL: 1 de 1 REVISIÓ:
--	---	---	---	----------------------------	--	---	---

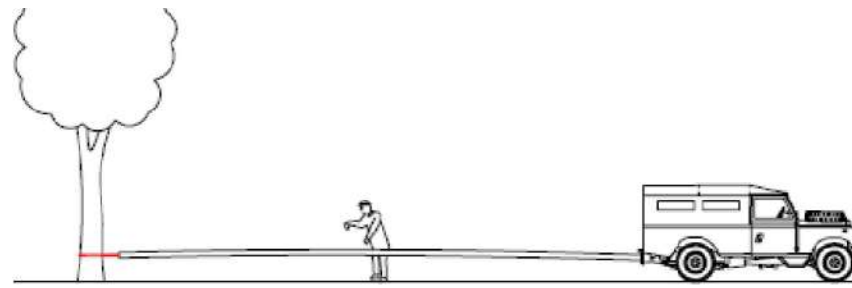


1. Descàrrega de les bobines de canonada

Ø40 }
Ø50 } Descàrrega manual
Ø63 }

...

Ø75 }
Ø90 } Descàrrega amb màquina
Ø110 }



2. Estirat de les bobines de canonada

Ø40 Estirat manual

...

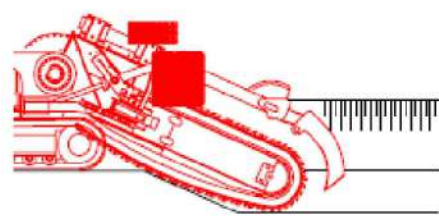
Ø50 }
Ø63 } Estirat amb forguneta
Ø75 }

Ø90 }
Ø110 } Estirat amb tot terreny o retro-excavadora



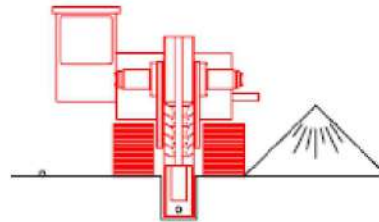
3. Unió de les canonades

...



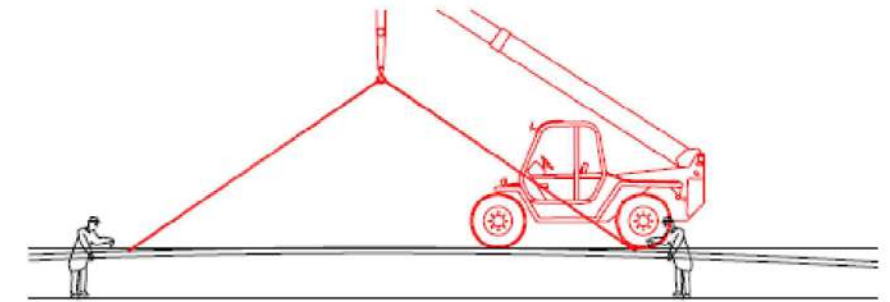
4. Excavacions de rases amb rasadora

...



5. Neteja manual del fons de la rasa

...

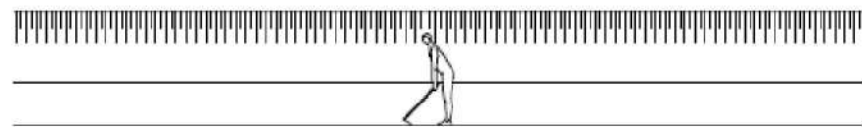


6. Col·locació de la canonada a l'interior de la rasa

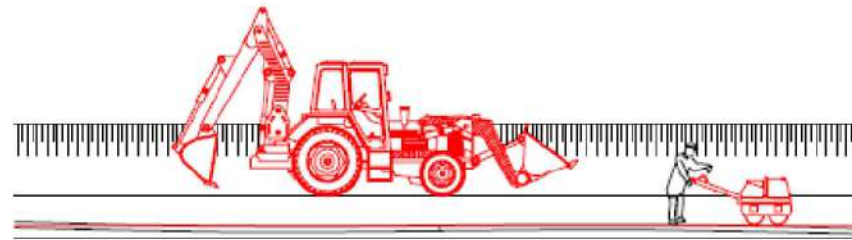
...

Ø40 }
Ø50 } Col·locació manual
Ø63 }
Ø75 }

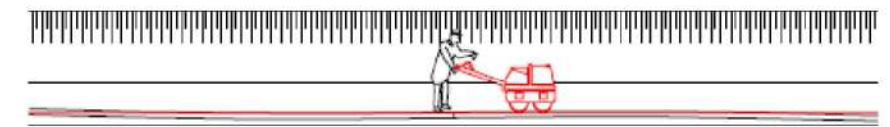
Ø90 }
Ø110 } Col·locació amb màquina



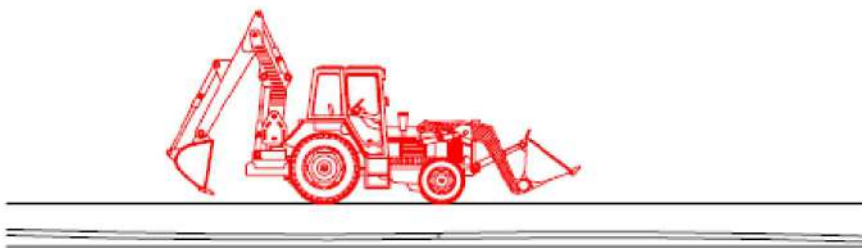
7. Selecció manual de terres pel reblert de la rasa



8. Reblert amb retro-excavadora de la rasa en tongades



9. Compactat de terres



10. Restitució del camí o tros

PROMOTOR:



EMPRESA CONSULTORA:

UTE ACCIÓ 2
ENGISIC
CORRIOLS I RIBERES

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francisc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial
Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA
PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR
D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

DATA:

ABRIL 2021

ESCALA:

0m
S/E
Originals DIN A3

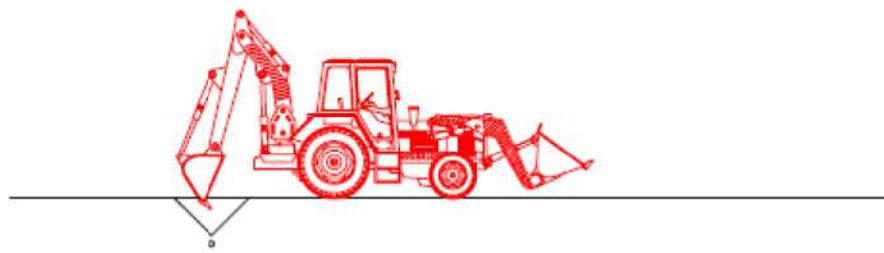
TÍTOL DEL PLÀNOL:

EXECUCIÓ DE RASES AMB RASADORA I INSTAL·LACIÓ DE
CANONADA DE POLIETILÈ

NÚM. PLÀNOL: EBSS-12

FULL: 1 de 1

REVISIÓ:



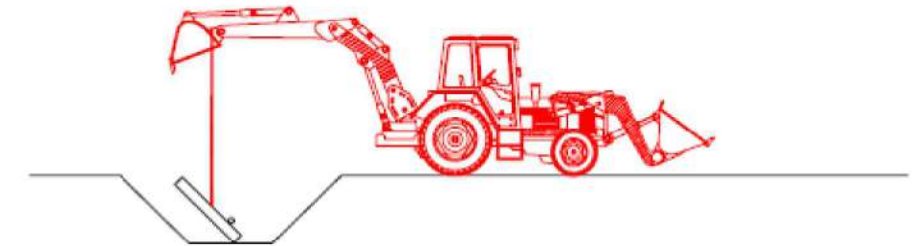
1. Buidat de terres amb retro-excavadora

...



2. Descobert manual del tub

...



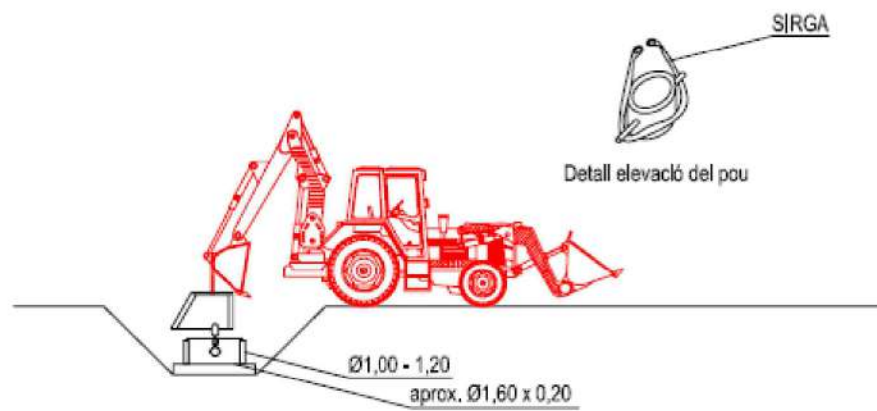
3. Col·locació de la base del pou

...



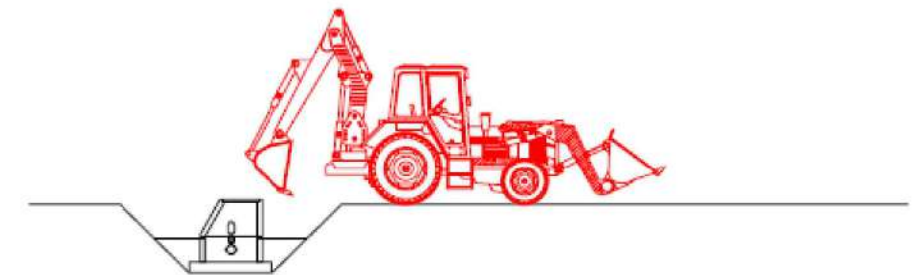
4. Instal·lació manual d'equips (ventoses, vàlvules, . . .)

...



5. Instal·lació del pou amb retro-excavadora

...

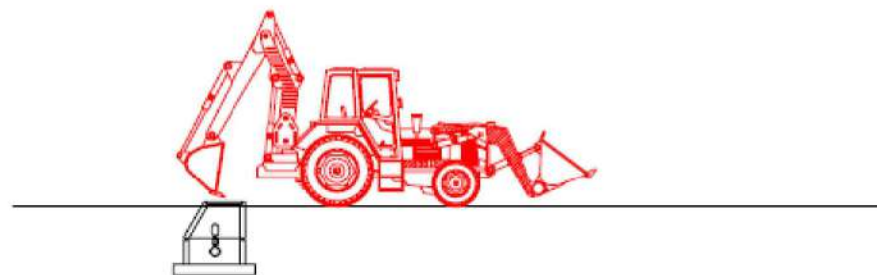


6. Reblert del pou amb retro-excavadora en tongades

...



7. Compactació de terres al voltant del pou



8. Restitució del camí o tros

PROMOTOR:



EMPRESA CONSULTORA:

UTE ACCIÓ 2
ENGISIC
CORRIOLS I RIBERES

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francesc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial
Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA
PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR
D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

DATA:

ABRIL 2021

ESCALA:

0m
S/E
Originals DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL:

INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS A INTERSECCIÓ
DE CANONADA DE POLIETILÉ

NÚM. PLÀNOL: EBSS-13

FULL: 1 de 1

REVISIÓ:

SENYAL DE PERILL																	
CLAU	TP-3	TP-13a	TP-13b	TP-14a	TP-14b	TP-15	TP-17	TP-17a	TP-17b	TP-18	TP-19	TP-25	TP-26	TP-28	TP-50	TR-205	TP-301

SENYAL DE PERILL					SENYAL DE REGLAMENTACIÓ I PRIORITAT												
CLAU	TR-302	TR-303	TR-305	TR-306	CLAU	TR-5	TR-6	TR-101	TR-106	TR-201	TR-204	TR-308	TR-400a	TR-400b	TR-401a	TR-401b	TR-500

SENYAL MANUAL				SENYAL D'INDICACIÓ				ELEMENT D'ABALISAMENT REFLECTANT				
CLAU	TM-1	TM-2	TM-3	CLAU	TS-55	TS-52	TS-220	CLAU	TB-5	TB-7	TB-8	TB-9

ANNEX N°9: GESTIÓ DE RESIDUS

ÍNDEX

1.	OBJECTIU.....	- 3 -
1.1.	Marc legal.....	- 3 -
2.	ESTIMACIÓ DE LA GENERACIÓ	- 3 -
2.1.	Tipologia de residus.....	- 3 -
	Residus principals	- 4 -
	Altres residus	- 4 -
2.2.	Estimació del volum generat.....	- 5 -
3.	OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS.....	- 5 -
3.1.	Seguiment	- 5 -
3.2.	Minimització o prevenció.....	- 6 -
3.3.	Procés de desconstrucció	- 7 -
3.4.	Gestió dels residus tòxics i/o perillous	- 7 -
3.5.	Gestors de residus.....	- 9 -
4.	PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques	- 9 -
5.	PRESSUPOST	- 9 -

1. OBJECTIU

L'objectiu de l'annex és fomentar la prevenció, reutilització, la valorització i l'adequat tractament dels residus generats durant l'execució de les obres del projecte. El present Pla de Gestió de residus respecte el Real Decret 105/2008 de regulació de la producció i la gestió de residus de la construcció i la demolició. El productor de residus està obligat a disposar de la documentació per la gestió dels residus generats a la seva obra.

1.1. Marc legal

Les normatives de referència en la gestió de residus del projecte són_

- Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, per el que se regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc
- Reial Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
- Reial Decret 396/2006, de 31 de Març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant. («BOE» 86, d'11-4-2006.)
- Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Decret 201/1994, de 26 de juliol, modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- Reial Decret 833/1988, pel que s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, Bàsica de Residus Tòxics i Peril·losos.
- Llei 15/2003, de modificació de la Llei 6/199, reguladora dels residus.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2001-2006
- Ley 10/98, de 21 de abril, de residus

2. ESTIMACIÓ DE LA GENERACIÓ

2.1. Tipologia de residus

A continuació es presenta un llistat dels residus que es poden produir durant l'obra i la seva classificació segons el Catàleg Europeu de Residus (CER), que està en vigor des de l'1 de gener de 2002. Amb el nou catàleg, mitjançant un sistema de llista única s'estableix quins residus han d'ésser considerats com a peril·losos (especials). Al Catàleg, els residus adopten una codificació de sis xifres, essent el format de la codificació el mateix que en el Catàleg de Residus de Catalunya (CRC), tot i que aquests no tenen per què coincidir.

El CRC continua essent vigent per a determinar la correcta gestió que ha de tenir cadascun dels residus (valorització, tractament o disposició), sempre que no entri en contradicció del nou Catàleg Europeu de Residus, com és el cas de la seva classificació.

Residus principals

Els principals residus generats durant l'execució del projecte són:

- Formigó procedent de l'excavació de les rasa
- Mescla bituminosa procedent de l'excavació de les rases
- Terra i pedres que no contenen substàncies perilloses
- Restes vegetals

Segons el Catàleg Europeu de Residus s'inclouen en els següents grups:

- Residus de la construcció i demolició (17)
 - 17 05 Terra (inclosa l'excavada de zones contaminades), pedres i llots de drenatge
 - 17 05 01 Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 170503
 - 20 02 Altres residus no especificats
 - 20 02 01 Residus orgànics de parcs i jardins

Altres residus

Els altres residus generats en menor quantitat durant l'execució del projecte són:

- Restes vegetals
- Paper i cartró
- Plàstics
- Vasos, draps de neteja i roba de treball

Segons el Catàleg Europeu de Residus s'inclouen en els següents grups:

- RESIDUS D'ENVASOS; ABSORBENTS, DRAPS DE NETEJA; MATERIALS DE FILTRACIÓ I ROBA DE PROTECCIÓ NO ESPECIFICATS EN CAP ALTRA CATEGORIA (15)
 - 15 01 Envasos (inclosos els residus d'envasos de la recollida selectiva municipal)
 - 15 01 01 Envasos de paper i cartró
 - 15 01 02 Envasos de plàstic
 - 15 02 Absorbents, materials de filtració, draps de neteja i roba protectora
 - 15 02 03 Absorbents, materials de filtració, draps de neteja i roba protectora diferents dels especificats en el codi 150202
- RESIDUS MUNICIPALS (residus domèstics i residus assimilables procedents dels comerços, indústries i institucions), INCLOSES LES FRACCIONS RECOLLIDES DE MANERA SELECTIVA (20)
 - 20 02 Residus de parcs i jardins (inclosos els residus de cementiris)
 - 20 02 01 Residus biodegradables

Aquests residus es consideren com RESIDUS NO ESPECIALS.

2.2. Estimació del volum generat

Els volums dels principals residus generats en l'obra els trobem en els amidaments. Els més importants són:

Taula 1. Volum de residus generals durant l'execució del projecte

Concepte	Volum (m³)
Terra i pedres	20,0
Restes vegetals	5,0
Total	25,0

El volum total de residus és 25,0 m³.

Els residus hauran de lliurar-se a un gestor autoritzat, ja que cap d'ells poden ser reutilitzats a la pròpia obra. Per altra banda, és necessari considerar també el transport i gestió dels equipaments actuals que s'han de substituir.

3. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

Els objectius generals de l'aplicació d'un Pla de Gestió de Residus són els següents:

- Incidir en la comportament del personal de l'obra amb l'objectiu de millorar en la gestió dels residus
- Planificar i minimitzar el possible impacte ambiental dels residus de l'obra. En aquest cas els objectius es centraran en la classificació en origen i la correcta gestió externa dels residus

A partir del "Catàleg de Residus de Catalunya" els residus generats en la present obra es gestionen mitjançant els següents processos:

- T15- Disposició en dipòsit de terres i runes
 - Terres
- V24- Reciclatge de substàncies orgàniques
 - Restes vegetals
- V11- Reciclatge de paper i cartró
- V12- Reciclatge de plàstics

3.1. Seguiment

El seguiment es realitzarà documentalment i visualment tal i com indiquen les normes del Catàleg de Residus de Catalunya. Documentalment es comprovarà mitjançant:

- Fitxa d'acceptació (FA): acord normalitzat que, per a cada tipus de residu, s'ha de subscriure entre el productor o posseïdor del mateix i l'empresa gestora escollida.
- Full de seguiment (FS): document que ha d'acompanyar cada transport individual de residus al llarg del seu recorregut

- Full de seguiment itinerant (FI): document de transport de residus que permet la recollida amb un mateix vehicle i de forma itinerant de fins a un màxim de vint productors o posseïdors de residus
- Fitxa de destinació: document normalitzat que ha de subscriure el productor o posseïdor d'un residu i el destinatari d'aquest i que té com a objecte el reconeixement de l'aptitud del residu per a ser aplicat a un determinat sòl, per ús agrícola o en profit de l'ecologia
- Justificant de recepció (JRR): albarà que lliura el gestor de residus a la recepció del residu, al productor o posseïdor del residu

Una obra té dos tipus de gestió, la gestió dins de l'obra i fora de l'obra

- L'espai disponible per realitzar la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in situ.
- La proximitat d'empreses valoritzadores de residus de la construcció i demolició i la distància als dipòsits controlats, els costos econòmics associats a cada opció de gestió, etc.

En qualsevol cas, s'ha de considerar sempre l'abocament en dipòsits controlats com a última opció en la gestió dels residus de construcció i demolició i, s'ha de tendir, per aquest ordre, a la reutilització, al reciclatge o a qualsevol altre tipus de valorització.

3.2. Minimització o prevenció

Per poder reutilitzar o reciclar, es recomana que la gestió mínima de separació selectiva per a les obres de construcció i demolició estigui formada per la segregació dels residus Inerts, dels residus No Especials i dels residus Especials (aquests sempre han d'anar separats de la resta). Cal tenir en compte, però, que aquesta gestió mínima pot anar-se ampliant en funció de les possibilitats de valorització (internes i externes) que existeixin a la mateixa obra i a l'entorn proper d'aquesta. En el primer cas ens referim a la capacitat que pugui tenir una determinada obra de construcció d'absorbir part dels residus inerts que genera; en el segon cas ens referim a la viabilitat de comptar amb empreses valoritzadores de residus (per exemple, si tenim a l'abast dels recicladors de plàstic, de fusta, de metall, de paper i cartró, etc.).

La classificació en origen (a la mateixa obra) dels residus de construcció i demolició és el factor que més influeix en el seu destí final. Un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb un residu homogeni que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge o, fins i tot, si compleix amb les característiques fisicoquímiques exigides, reutilitzat (en els cas de la runa neta) a mateixa obra on s'ha produït.

Es a dir, qualsevol operació de reciclatge o de reutilització ha d'estar sotmesa a una destria inicial que permeti disposar d'una matèria primera uniforme i d'un material resultant de qualitat. Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen (a la mateixa obra) és obligatori derivar els residus barrejats (inerts i no especials) cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment tramés

a un gestor autoritzat per la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat.

3.3. Procés de desconstrucció

Per a una correcta gestió dels residus generats cal tenir en compte el procés de generació dels mateixos, és a dir, la tècnica de desconstrucció. Com a procés de desconstrucció s'entén el conjunt d'accions de desmantellament d'una construcció que fa possible un alt grau de recuperació i aprofitament dels materials, per tal de poder-los valoritzar. Així, amb l'objectiu de facilitar els processos de reciclatge i gestió dels residus, cal disposar de materials de naturalesa homogènia i exempts de materials perillosos.

Per tal de facilitar el tractament posterior dels materials i residus obtinguts durant l'enderroc de paviments i altres elements i la desinstal·lació de xarxes en estesa aèria, en cas d'haver-hi, majoritàriament mitjançant disposició, la desconstrucció es realitzarà de tal manera que els diversos components puguin separar-se fàcilment en l'origen, i ser disposats segons la seva naturalesa. Amb aquest objectiu es disposaran diverses superfícies degudament impermeabilitzades per acollir els materials obtinguts segons la seva naturalesa, especialment per segregar correctament els residus especial, no especial i inerts. Les accions que es duran a terme per aconseguir aquesta separació són les següents:

- Adequació de diferents superfícies o recipients per a la segregació correcta dels residus
 - Terra i pedres que no contenen substàncies perilloses
 - Restes vegetals
- Identificació mitjançant cartells de la ubicació dels diferents residus
 - Codi d'identificació segons el Catàleg Europeu de Residus
 - Nom, direcció i telèfon del titular dels residus
 - Naturalesa dels riscos

3.4. Gestió dels residus tòxics i/o perillosos

Els residus perillosos contenen substàncies tòxiques, inflamables, irritants, cancerígenes o que provoquen reaccions nocives en contacte amb altres materials. El tractament d'aquests consisteix en la recuperació selectiva, a fi d'aïllar-los i facilitar el seu tractament específic o la deposició controlada en abocadors especials, mitjançant el transport i tractament adequat per part d'un gestor autoritzat.

Entre els possibles residus generats a l'obra es consideraran inclosos en aquesta categoria els següents:

- Residus de productes utilitzats com dissolvents, així com els recipients que els contenen
- Olis usats, restes d'olis i fungibles usats en la posta a punt de la maquinària, així com els envasos que els contenen
- Barreges d'olis amb aigua i de hidrocarburs amb aigua com a resultat dels treballs de manteniment de maquinària i equips

- Restes de tints, colorants, pigments, pintures, laques i vernissos, així com els recipients que els contenen.
- Restes de resines, làtex, plastificants i coles, així com els envasos que els contenen
- Residus biosanitaris procedents de cures i tractament mèdics a la zona d'obres
- Residus fitosanitaris i herbicides, així com els recipients que els contenen.

A continuació s'indiquen les diverses possibilitats de gestió segons l'origen del residu:

- Els olis i greixos procedents de les operacions de manteniment de maquinària es disposaran en bidons adequats i etiquetats segons es contempla en la legislació sobre residus tòxics i perillosos i es concertarà amb una empresa gestora de residus degudament autoritzada i homologada, la correcta gestió de la recollida, transport i tractament de residus. La Generalitat de Catalunya ha assumit la titularitat en la gestió d'olis residuals. La Junta de Residus, després del corresponent concurs públic, ha fet concessionària l'empresa CATOR S.A., que és l'encarregada en l'actualitat de la recollida, transport i tractament dels olis usats que es generen a Catalunya.
- Es farà especial atenció a restes de pintures, dissolvents i vernissos, que han de ser gestionats de forma especial segons el CRC. S'hauran d'emmagatzemar en bidons adequats per aquest ús, donant especial atenció a evitar qualsevol abocament en transvasaments de recipients
- Els residus biosanitaris i els fitosanitaris i herbicides es recolliran específicament i seran lliurats a gestor i transportista autoritzat i degudament acreditat. S'utilitzaran envasos clarament identificables, diferents per a cada tipus de residu, amb tancament hermètic i resistent a fi d'evitar fugues durant la seva manipulació.
- En cas de que es produeixi l'abocament accidental d'aquests tipus de residus durant la fase d'execució, l'empresa licitadora notificarà d'immediat del que s'ha produït als organismes competents, executant les actuacions pertinents per tal de retirar els residus i elements contaminats i procedir a la seva restitució.

En l'aplicació de la legislació vigent en l'etiqueta dels envasos o contenidors que contenen residus perillosos figurarà:


- El codi d'identificació de residus
- El nom, direcció i telèfon del titular dels residus
- La data d'envasament
- La naturalesa dels riscos que presenten els residus

Respecte als olis usats, hi ha una prohibició de realitzar qualsevol abocament en aigües superficials, subterrànies, xarxes de clavegueram o sistemes d'evacuació d'aigües residuals, prohibició que es fa extensible als residus derivats del tractament d'aquests olis usats.

3.5. Gestors de residus

A continuació es proposa un gestor de residus proper a l'àmbit d'actuació per tal de gestionar els residus generats al llarg de l'obra.

LESTACA PROYECTOS, SL	
Codi gestor E-1825.19	Codi NIMA 4300112488
Adreça física PARATGE LES VALLS 43970 RIBA-ROJA D'EBRE	Adreça de correspondència C/ FRAY JUNÍPERO SERRA, 65 08030 BARCELONA
Telèfon 607578470	E-mail noel.fernandez@heraholding.com
Fax	Web

LOCALITZACIÓ	
Veure localització 	Coordenades UTM ETRS89 X: 288624 // Y: 4575025

DADES DE L'ACTIVITAT	
Activitat	
DIPÒSIT CONTROLAT DE RESIDUS NO PERILLOsos (CLASSE II), RESTRINGIT PER L'AUTORITZACIÓ.	
Operacions autoritzades	
T11 Deposició de residus inerts	
T12 Deposició de residus no especials	

Figura 1. Informació del dipòsit controlat

4. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Les condicions tècnics pel correcte desenvolupament de les actuacions per la gestió de residus han estat incorporades al plec de prescripcions tècniques del projecte.

5. PRESSUPOST

El pressupost de les actuacions per la gestió de residus ha estat incorporat al pressupost del projecte.

ANNEX N°10. SERVEIS AFECTATS

Ref: 569260

Señores:

En relación a su solicitud con fecha 13/05/2021, Ref: 569260, les adjuntamos el grafiado de los planos solicitados correspondientes a las instalaciones subterráneas de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U.

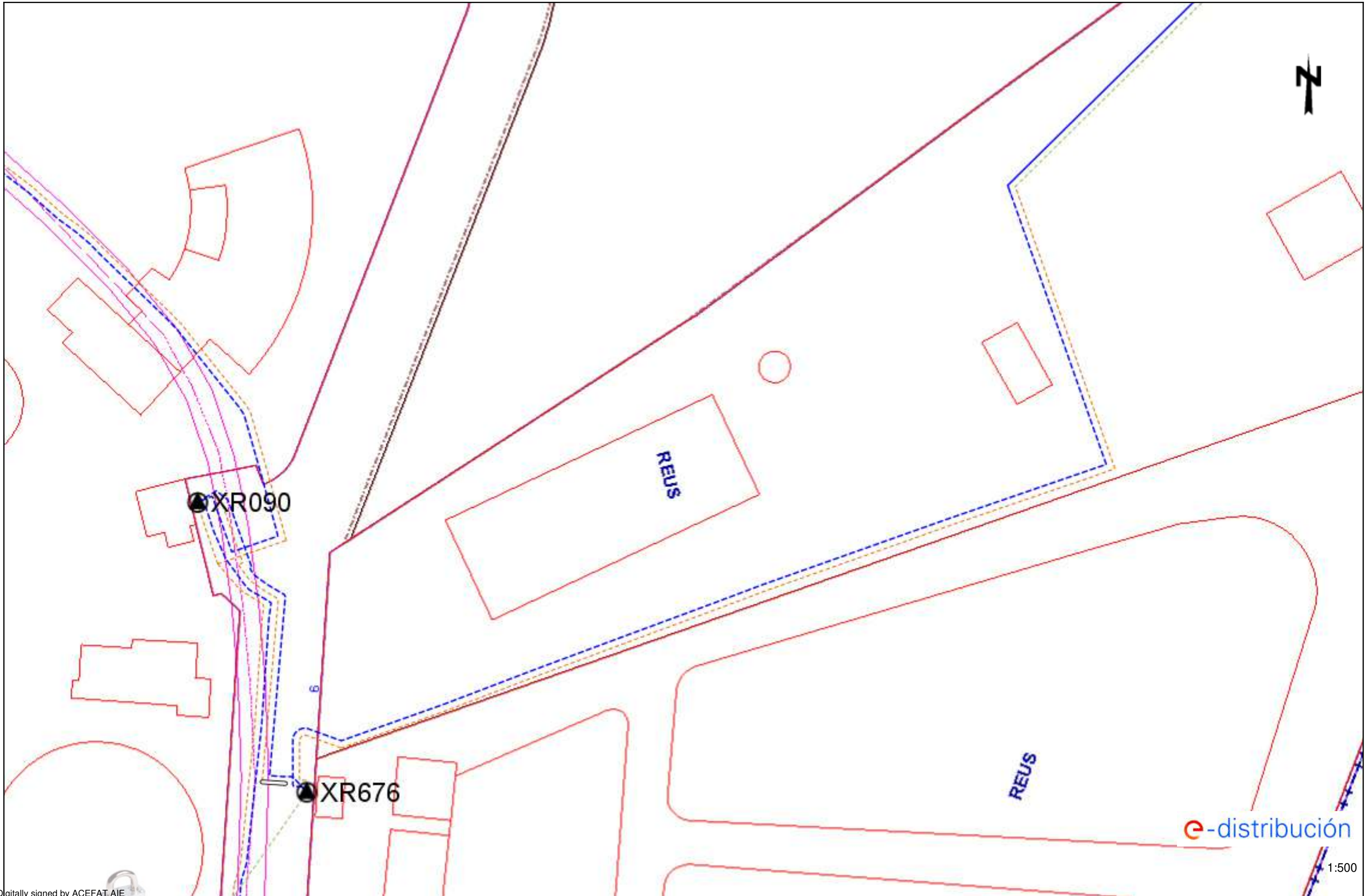
Por otro lado, les indicamos que los datos facilitados son a título orientativo, ya que pueden haber resultado afectados por la topografía del terreno y/o otros trabajos, y tienen validez para el proyecto.

Les recordamos que de acuerdo con la Orden TIC 341 de 22 de julio a la hora de la ejecución de este proyecto, deberán volver a solicitarnos servicios y, dependiendo de la zona de afectación, realizar el reconocimiento y firma de la Acta de Control.

Quedamos a su disposición para cualquier duda y aprovechamos la ocasión para saludarles.

Anexos:

Planos, numerados 569260 - 14934137 - AT-MT, 569260 - 14934138 - AT-MT, 569260 - 14934139 - AT-MT, 569260 - 14934219 - BT, 569260 - 14934224 - BT, 569260 - 14934217 - BT

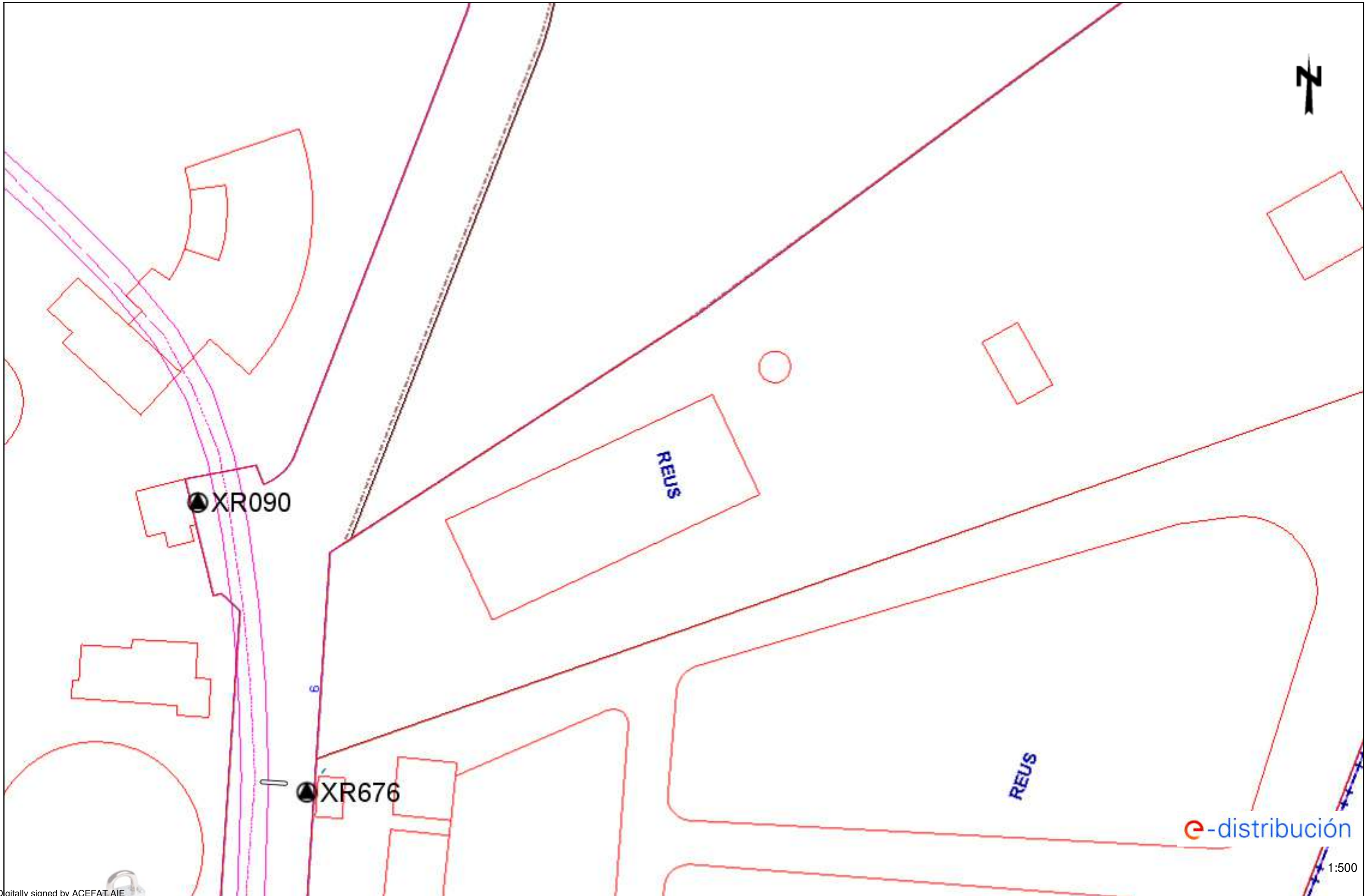


Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2021.05.13 12:06:11 +02:00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

Este plano son de carácter orientativo y tienen validez de 3 meses.

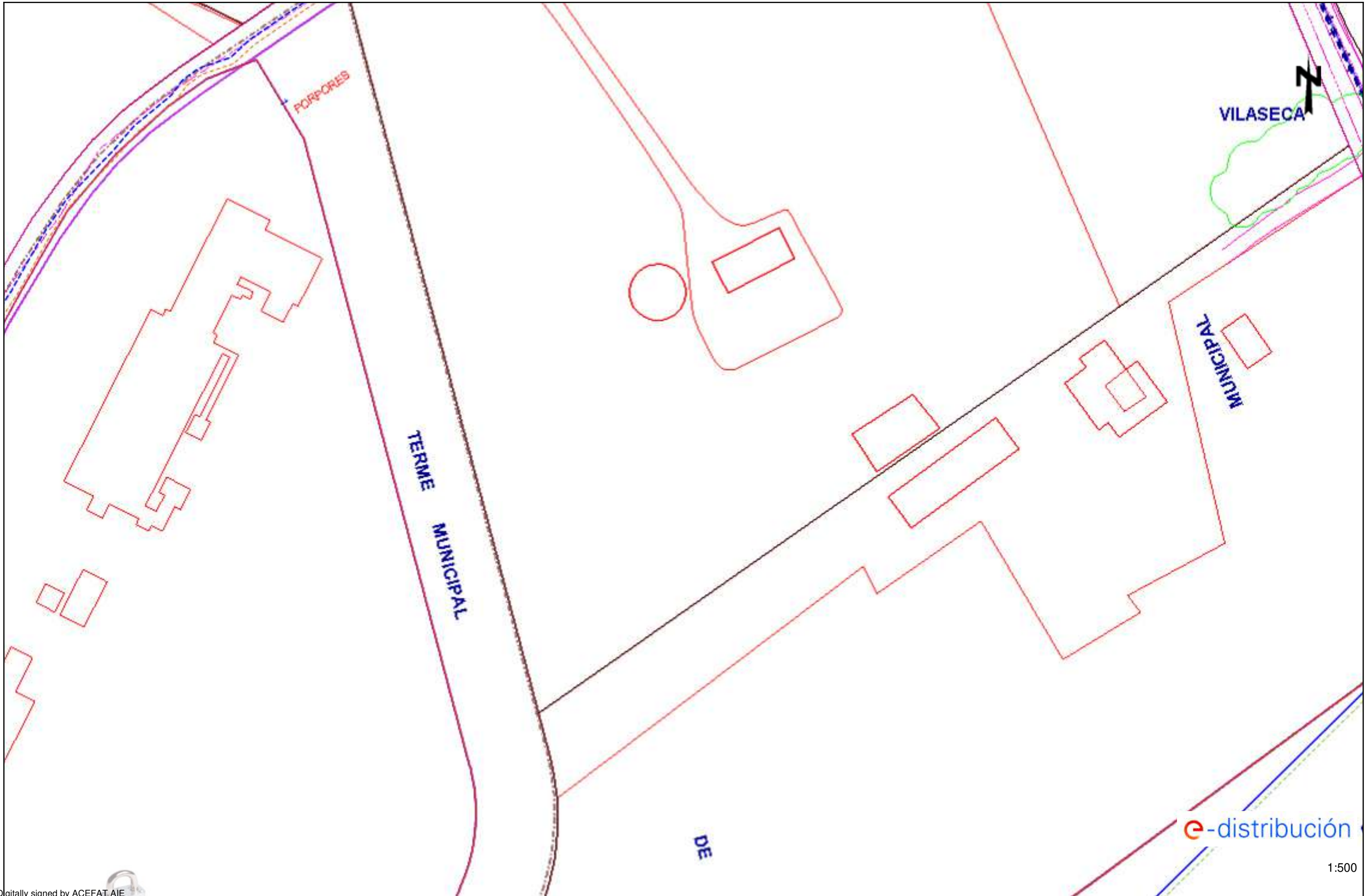
Fecha: 13/05/2021

EPSG: 25831 (ETRS89 UTM31) - X:342160.83; Y:4554613.02



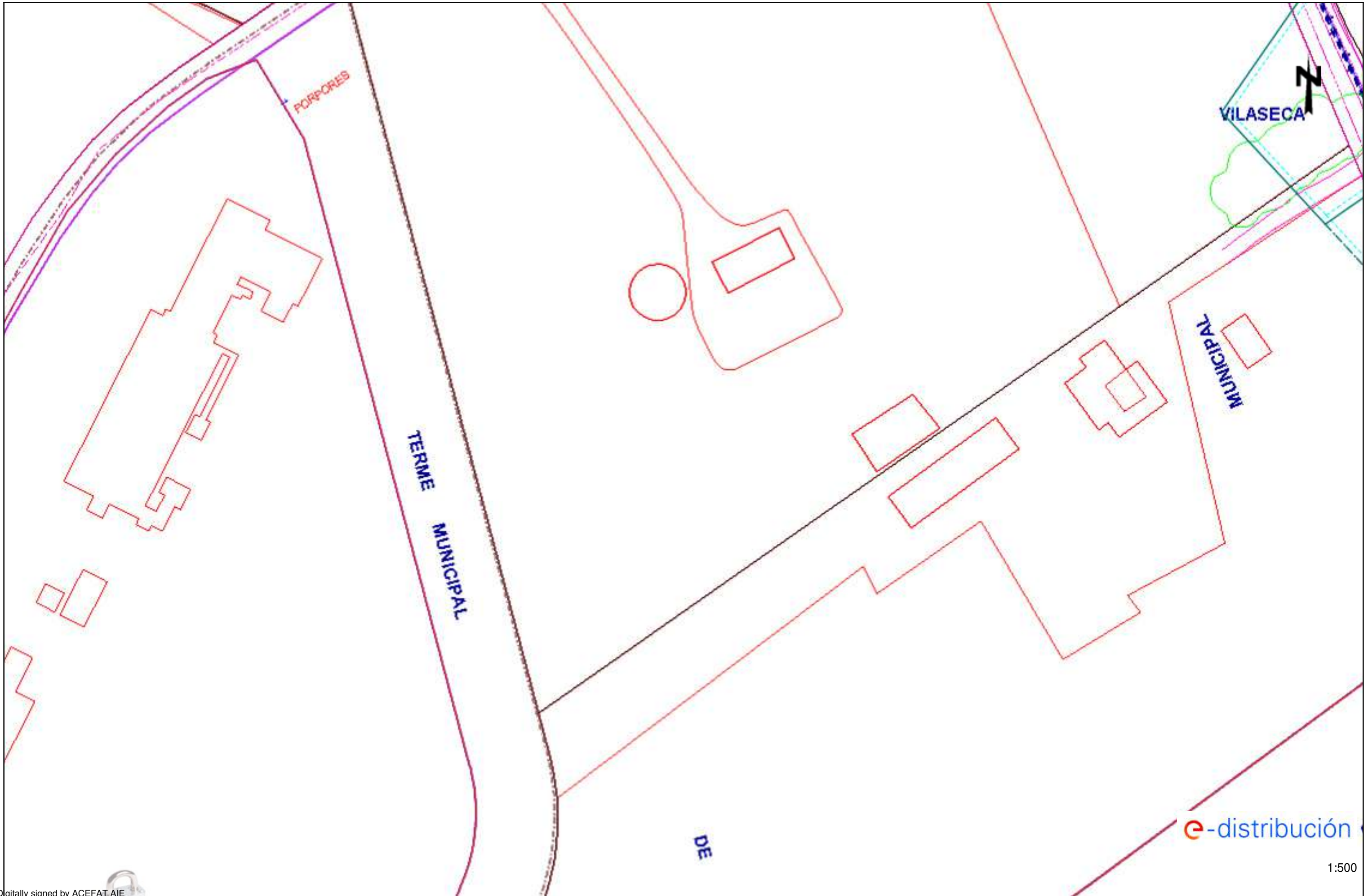
e-distribución

1:500



e-distribución

1:500



Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2021.05.13 12:06:23 +02:00
Reason: Certificació WISE ACEFAT
Location: Barcelona

Este plano son de carácter orientativo y tienen validez de 3 meses.

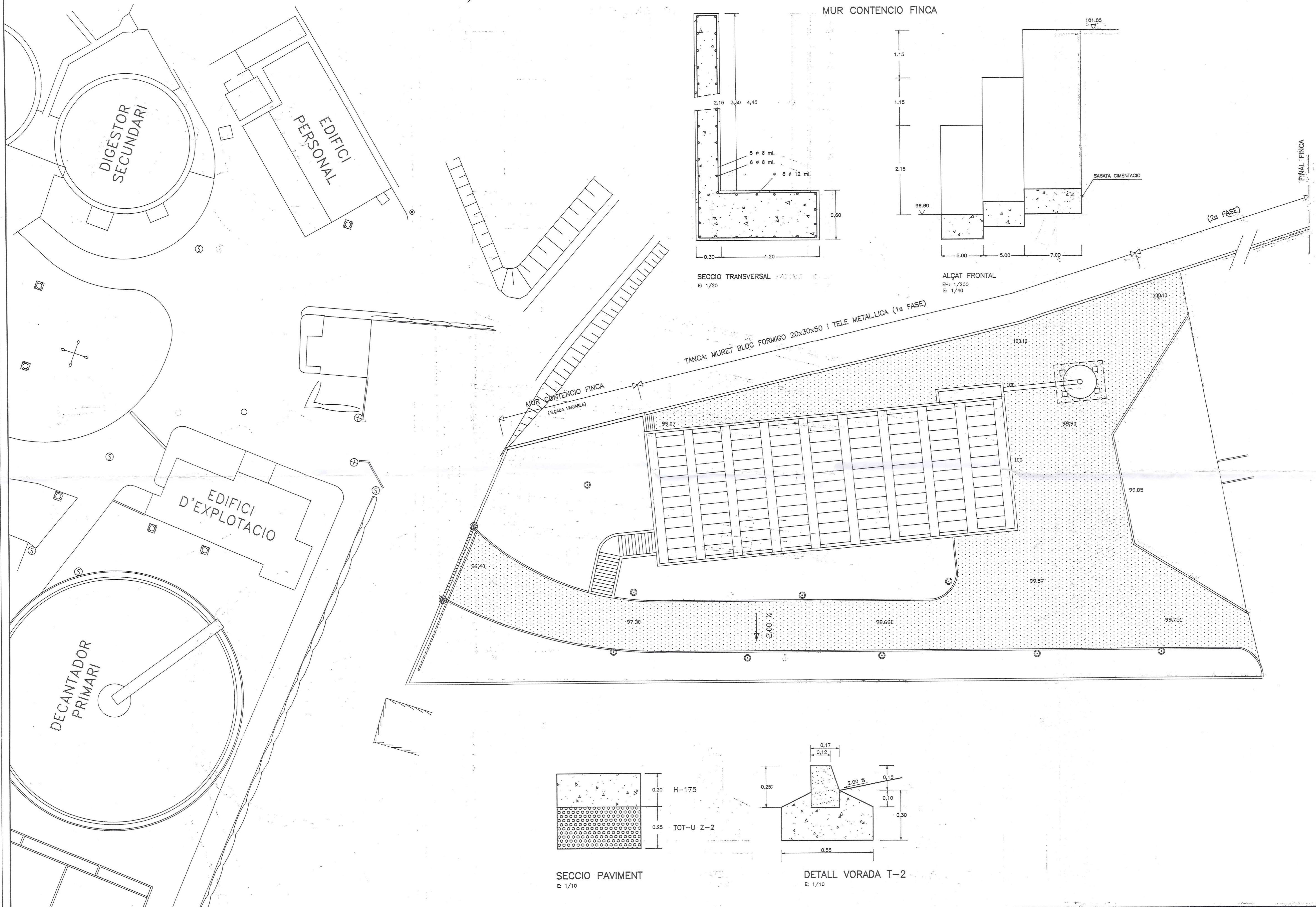
Fecha: 13/05/2021

EPSG: 25831 (ETRS89 UTM31) - X:342160.83; Y:4554739.25

1:500







Generalitat de Catalunya

DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT
 JUNTA DE SANEJAMENT



L'ENGINYER DIRECTOR DEL PROJECTE
J.L. JURADO

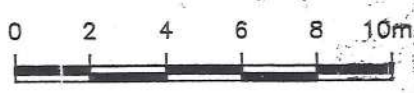
L'ENGINYER AUTOR DEL PROJECTE
JOSÉ MIGUEL LÓPEZ ALONSO

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE DE LIQUIDACIO DE LES OBRES D'INSTAL·LACIO DE FILTRES PREMSA EN LA EDAR DE REUS (BAIX CAMP).

CLAU:

ESCALES:
 ORIGINAL: 1/200
 REDUÏDA:

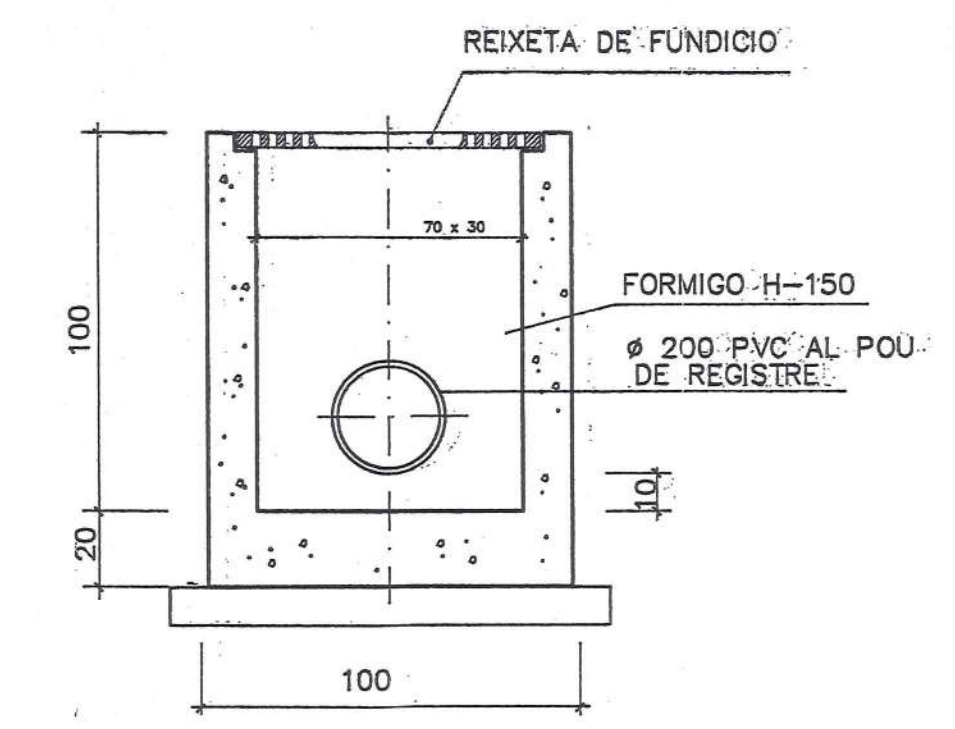
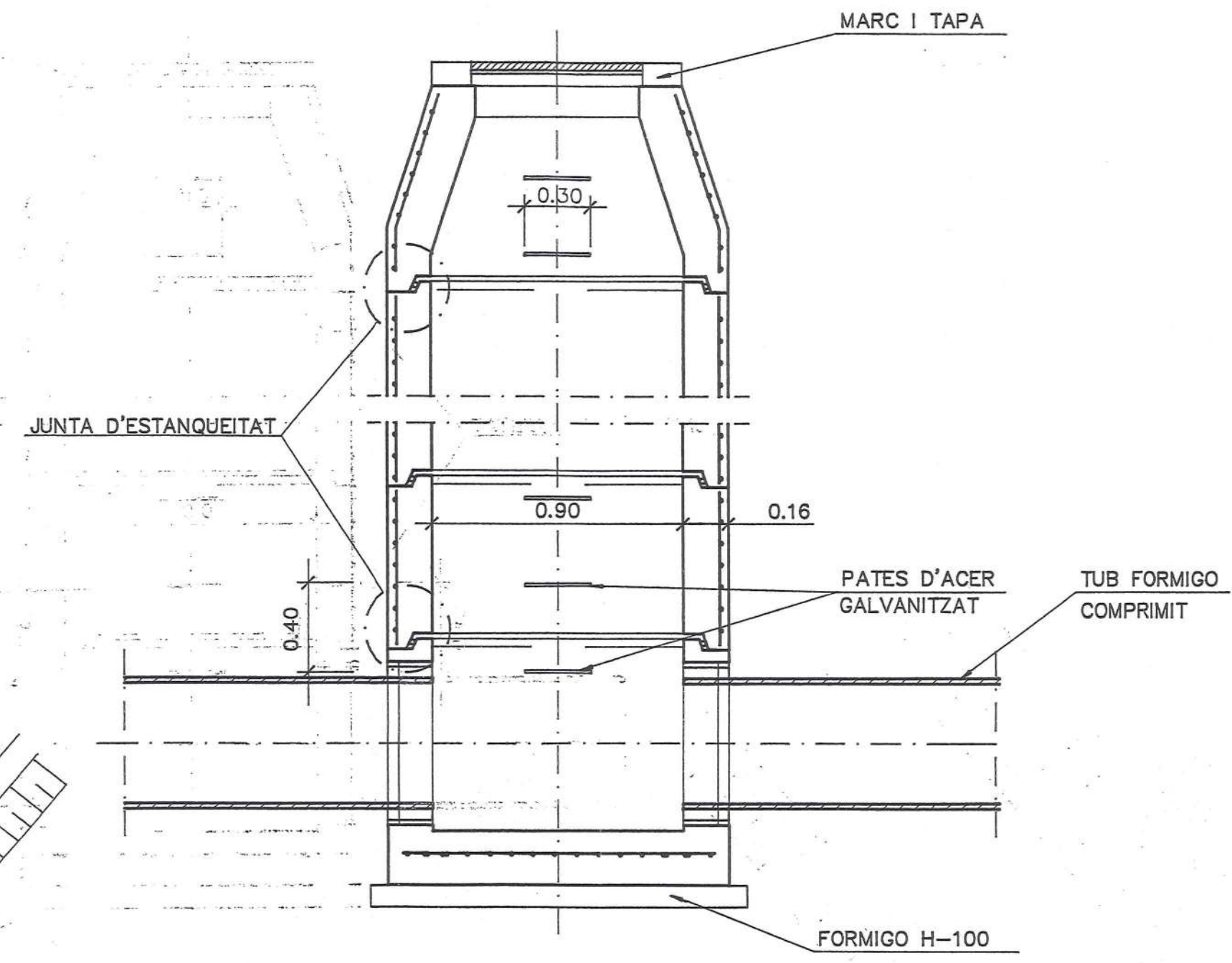
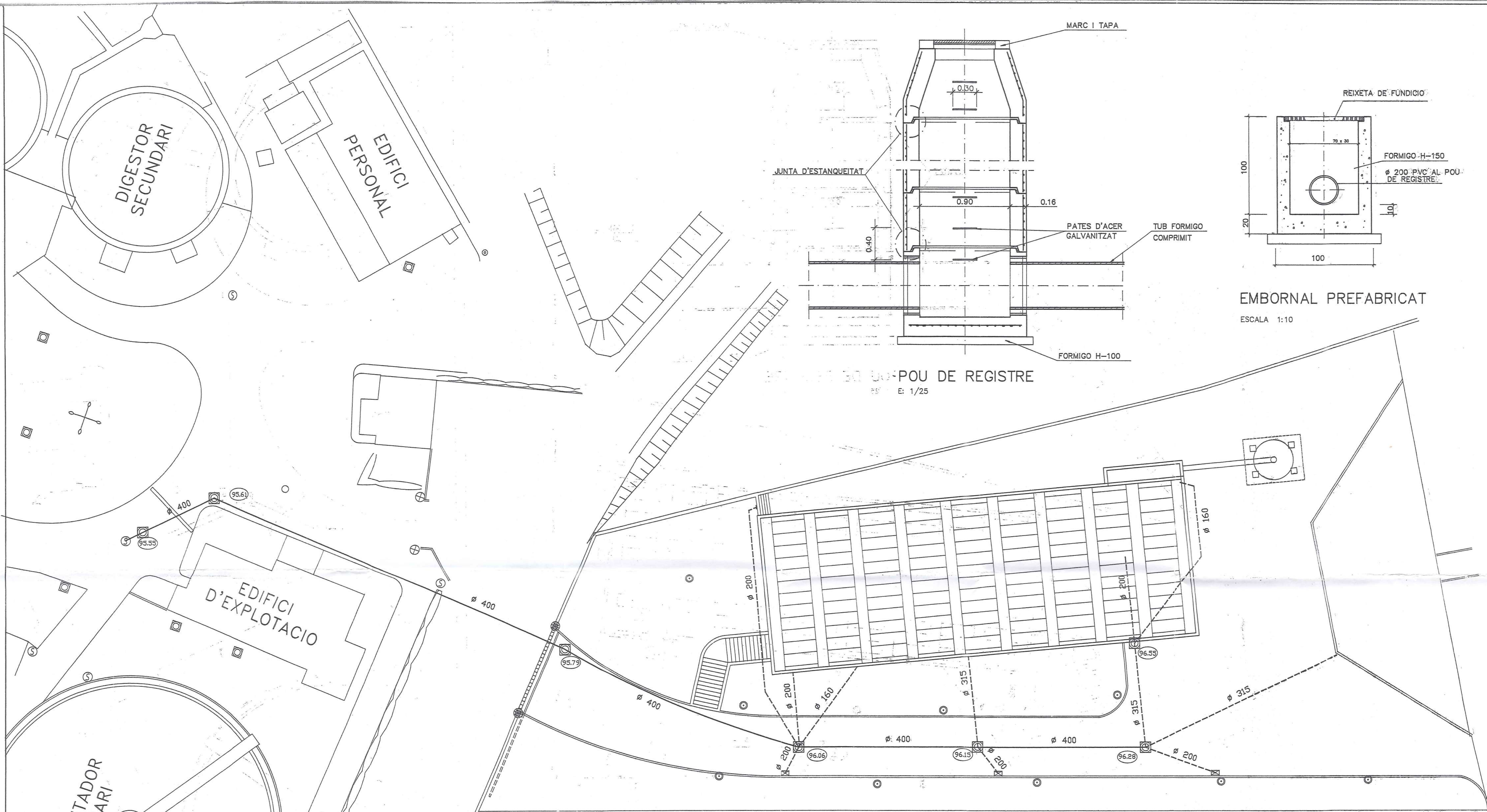


TÍTOL DEL PLÀNOL:

PAVIMENTS URBANITZACIO

DATA:
 NOVENBRE 1996

PLÀNOL No: 2
 FOLI No: DE



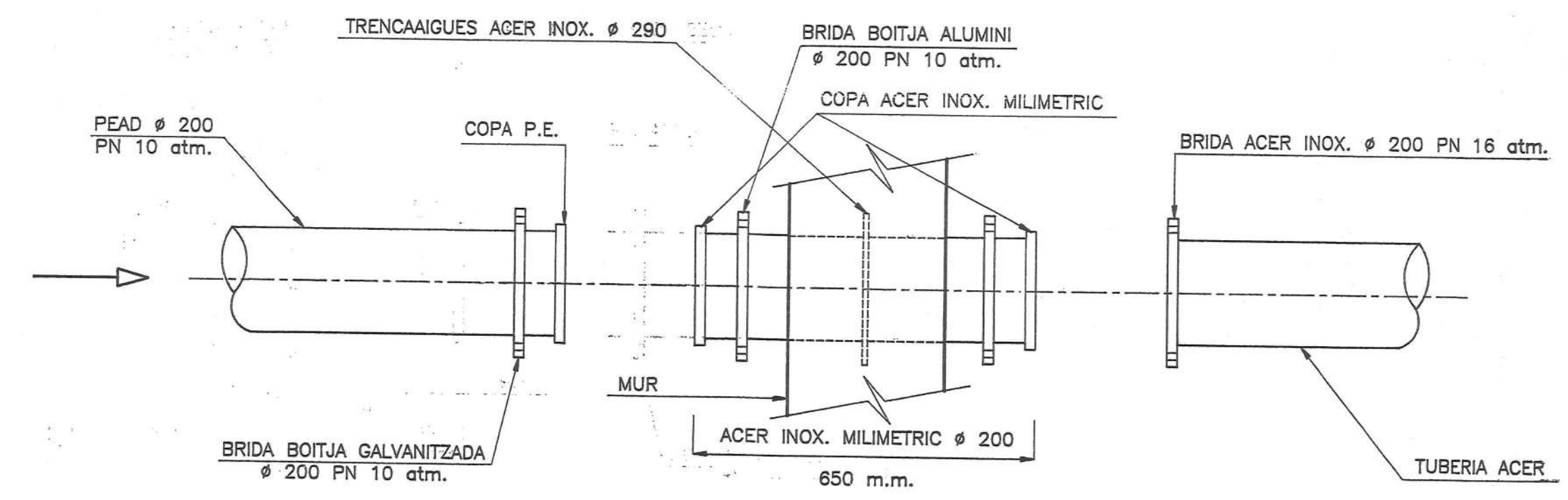
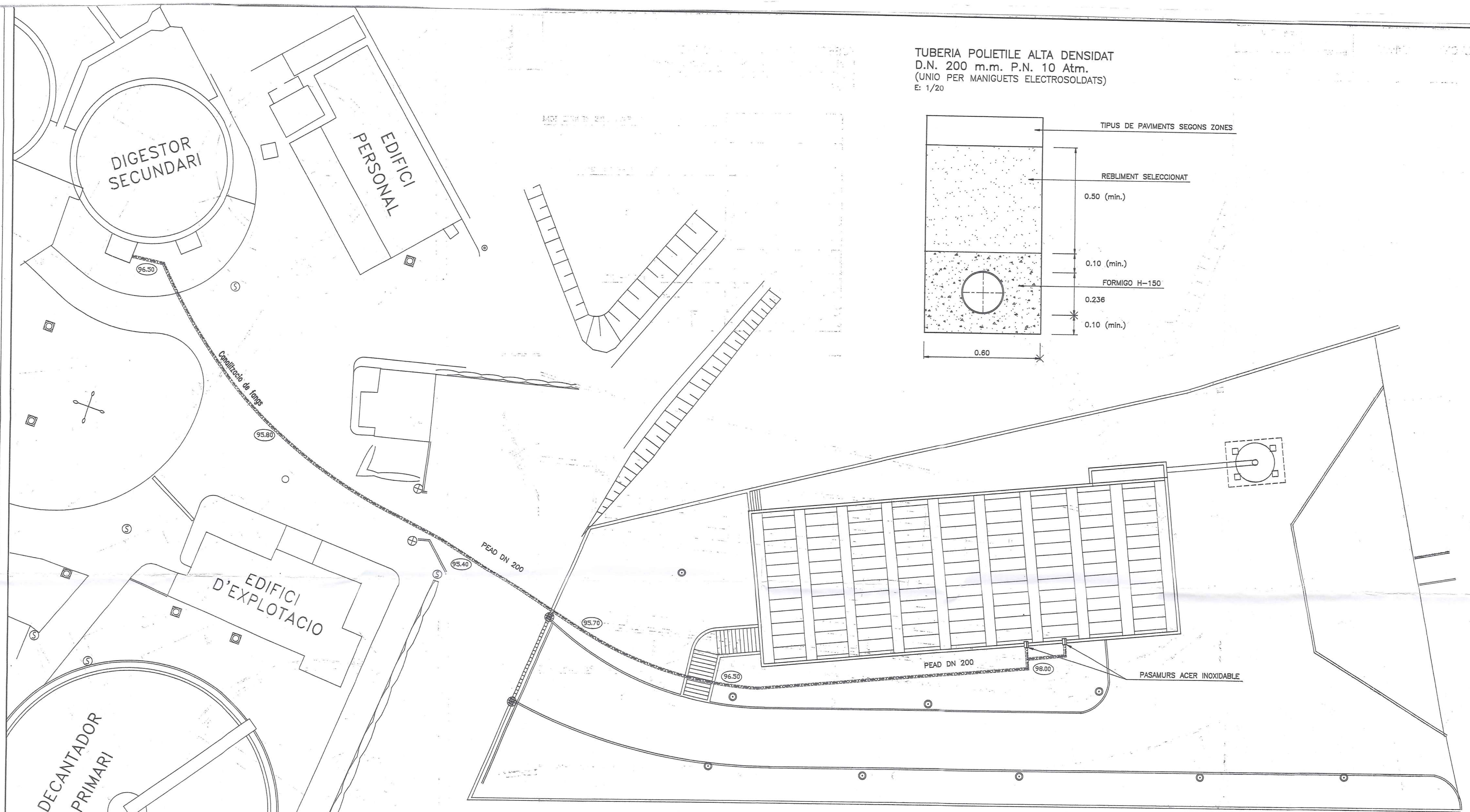
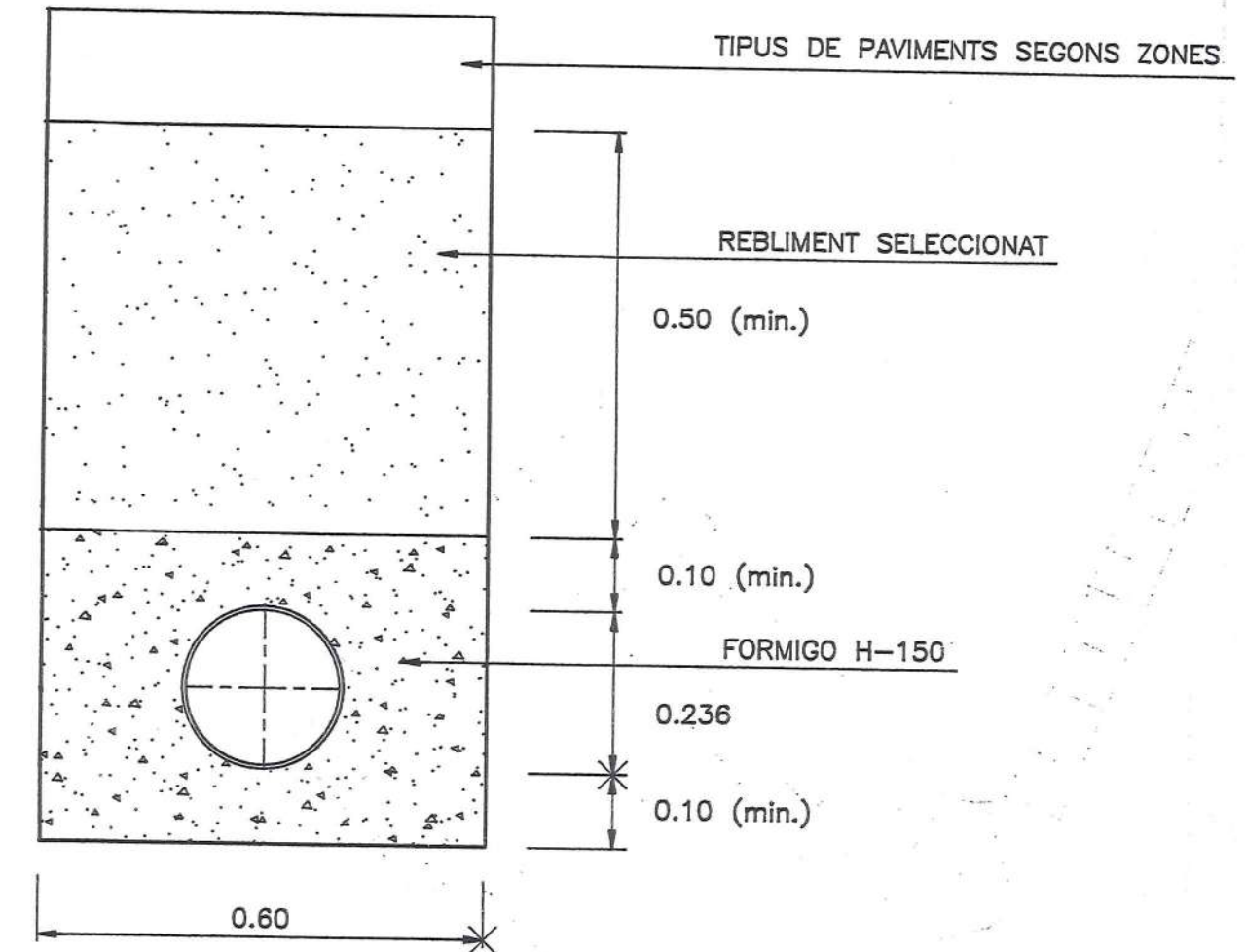
EMBORNAL PREFABRICAT
ESCALA 1:10

EMBORNAL Ø 200 AL POU DE REGISTRE
E: 1/25

LLEENDA

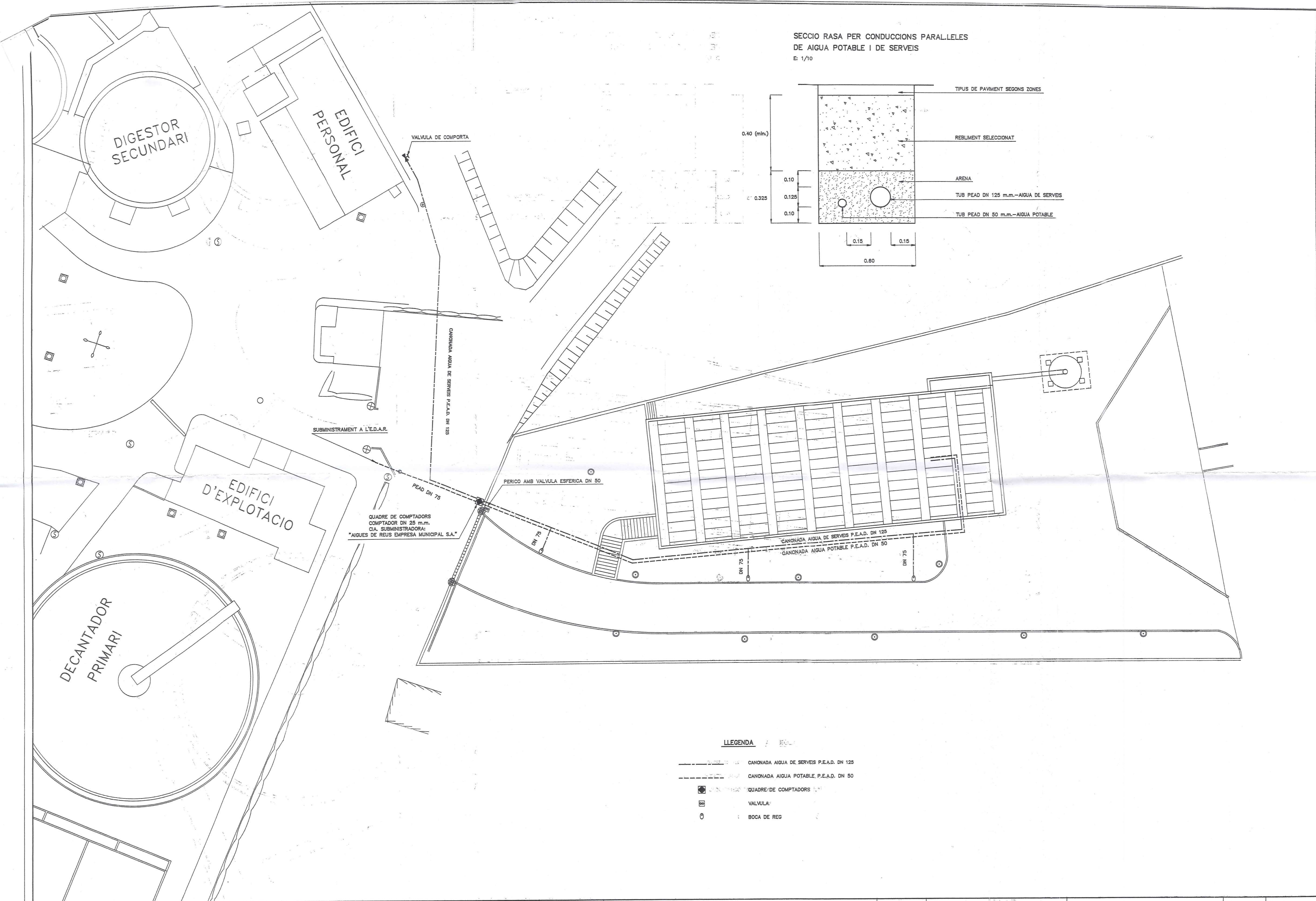
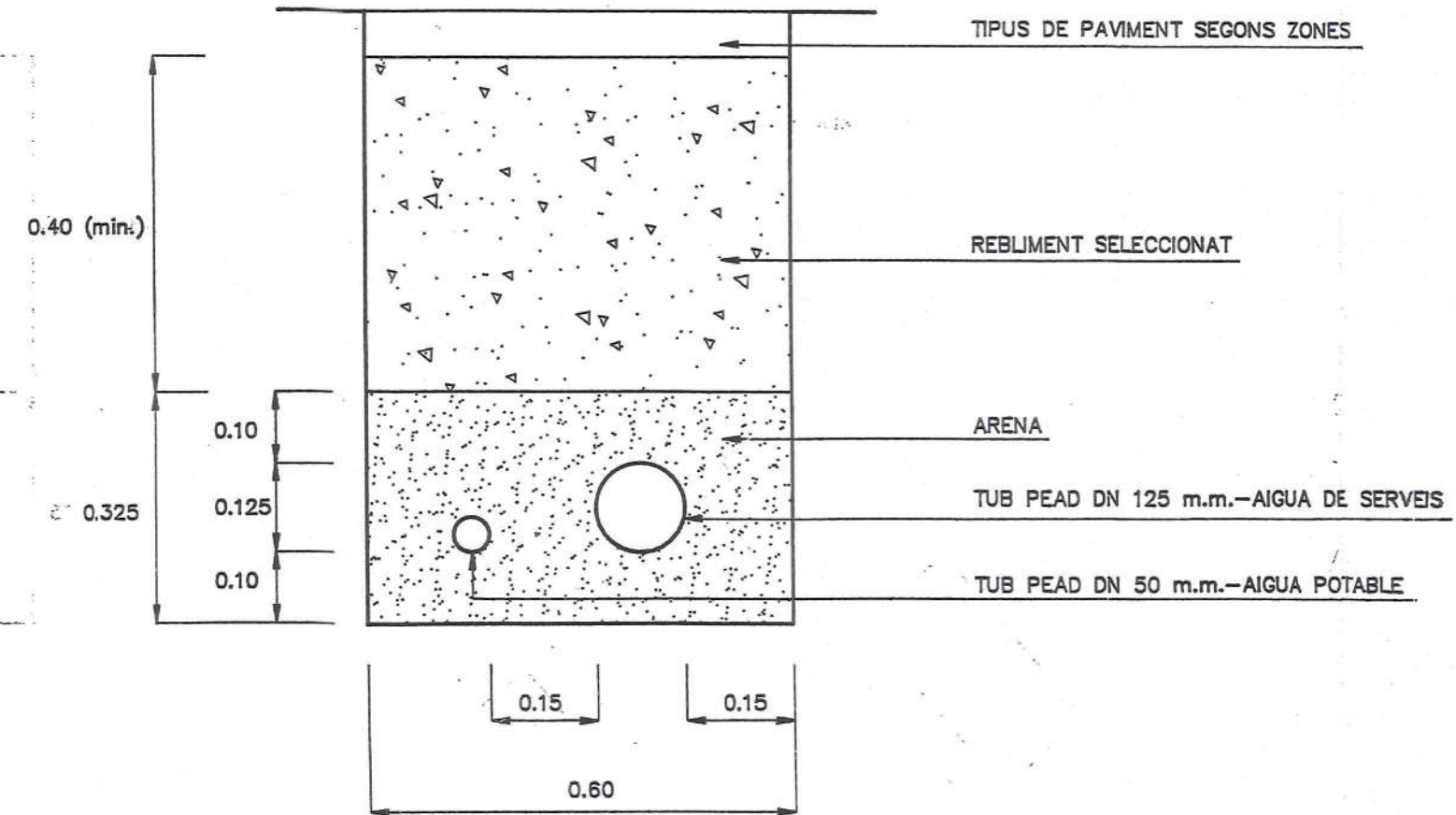
- TUBERIA DE FIBROCIMENT
- - - TUBERIA DE PVC
- ⊗ POU DE REGISTRE
- 96.15 COTA RASANT COLLECTOR
- ▣ EMBORNAL PREFABRICAT

TUBERIA POLIETILE ALTA DENSIDAT
 D.N. 200 m.m. P.N. 10 Atm.
 (UNIO PER MANIGUETS ELECTROSOLDATS)
 E: 1/20



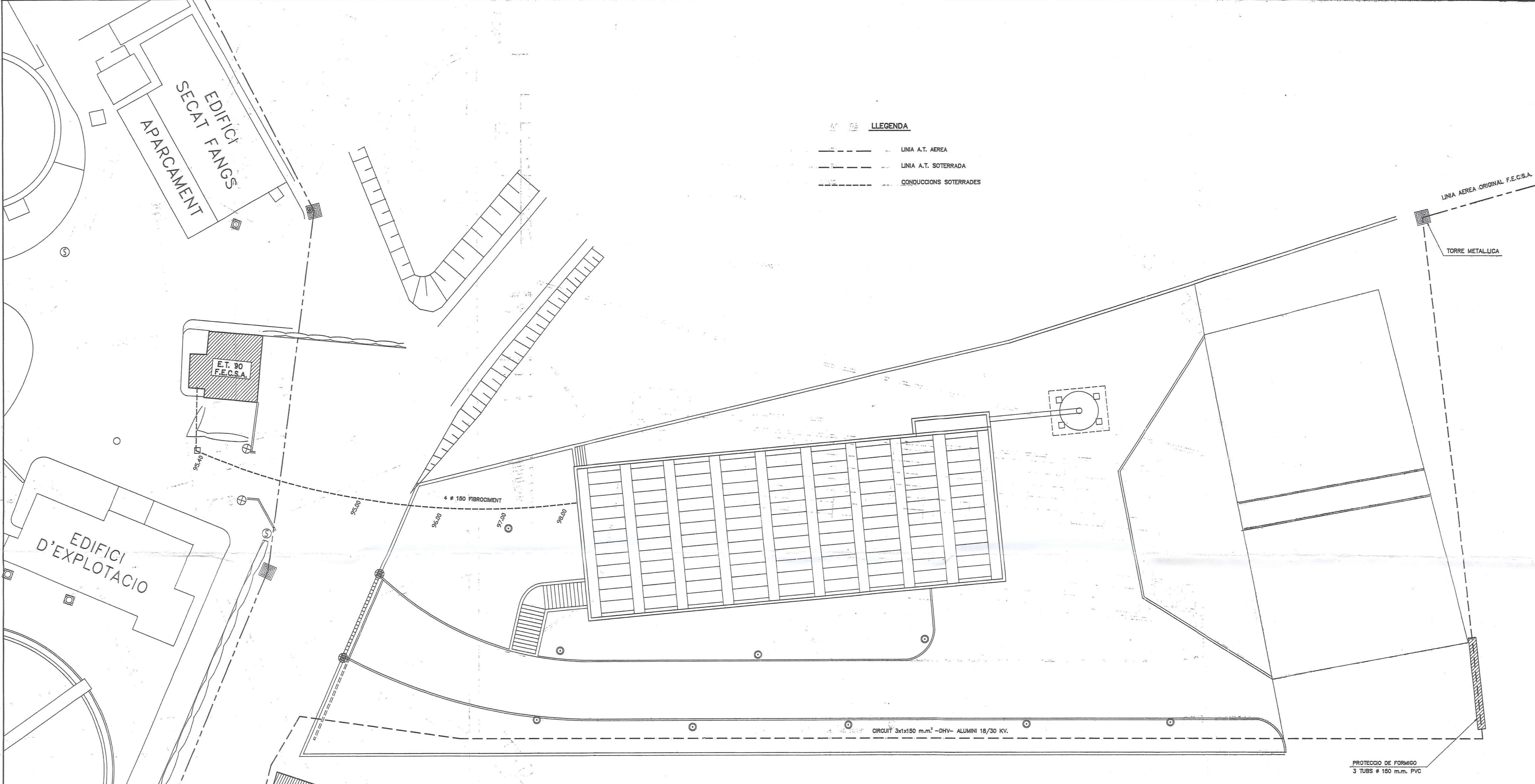
DETALL PASAMURS
 E: 1/10

SECCIO RASA PER CONDUCCIONS PARALLELES
DE AIGUA POTABLE I DE SERVEIS
E: 1/10



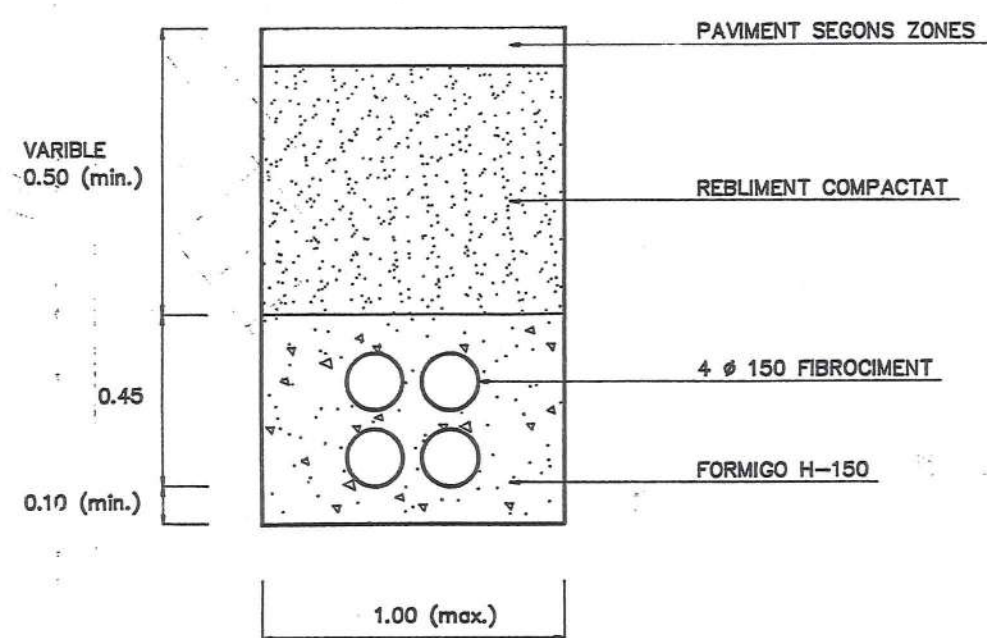
LLEGENDA

- CANONADA AIGUA DE SERVEIS P.E.A.D. DN 125
- CANONADA AIGUA POTABLE P.E.A.D. DN 50
- QUADRE DE COMPTADORS
- ⊕ VALVULA
- BOCA DE REG

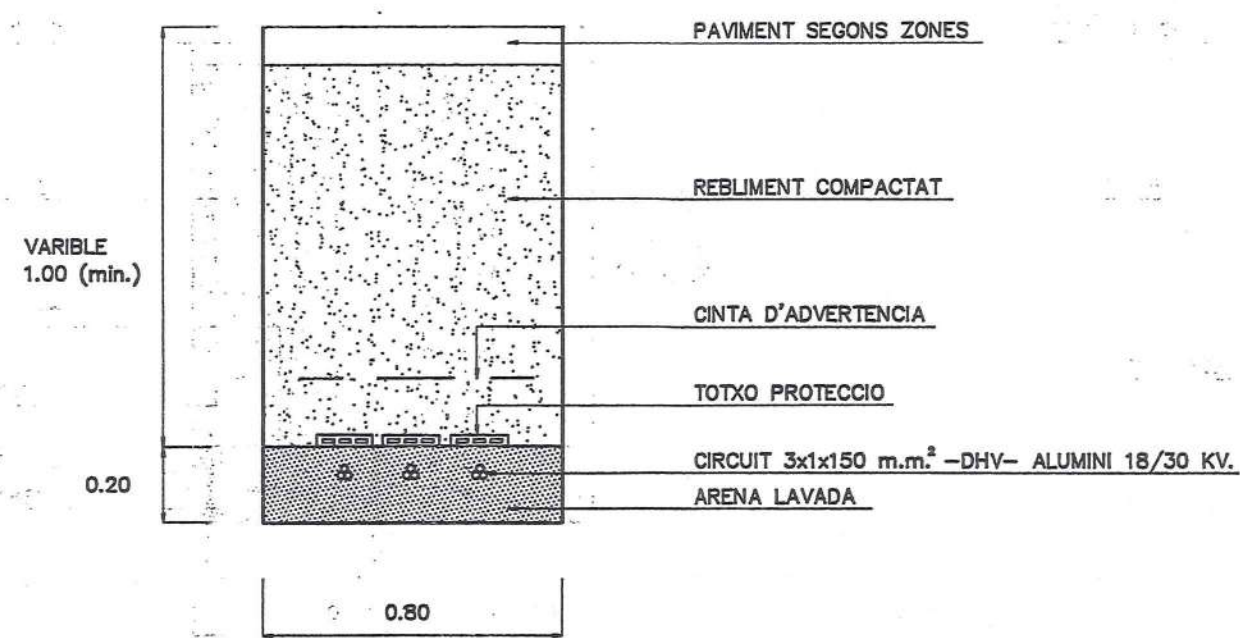


- LLEGENDA**
- LÍNIA A.T. AEREA
 - - - LÍNIA A.T. SOTERRADA
 - CONDUCCIONS SOTERRADES

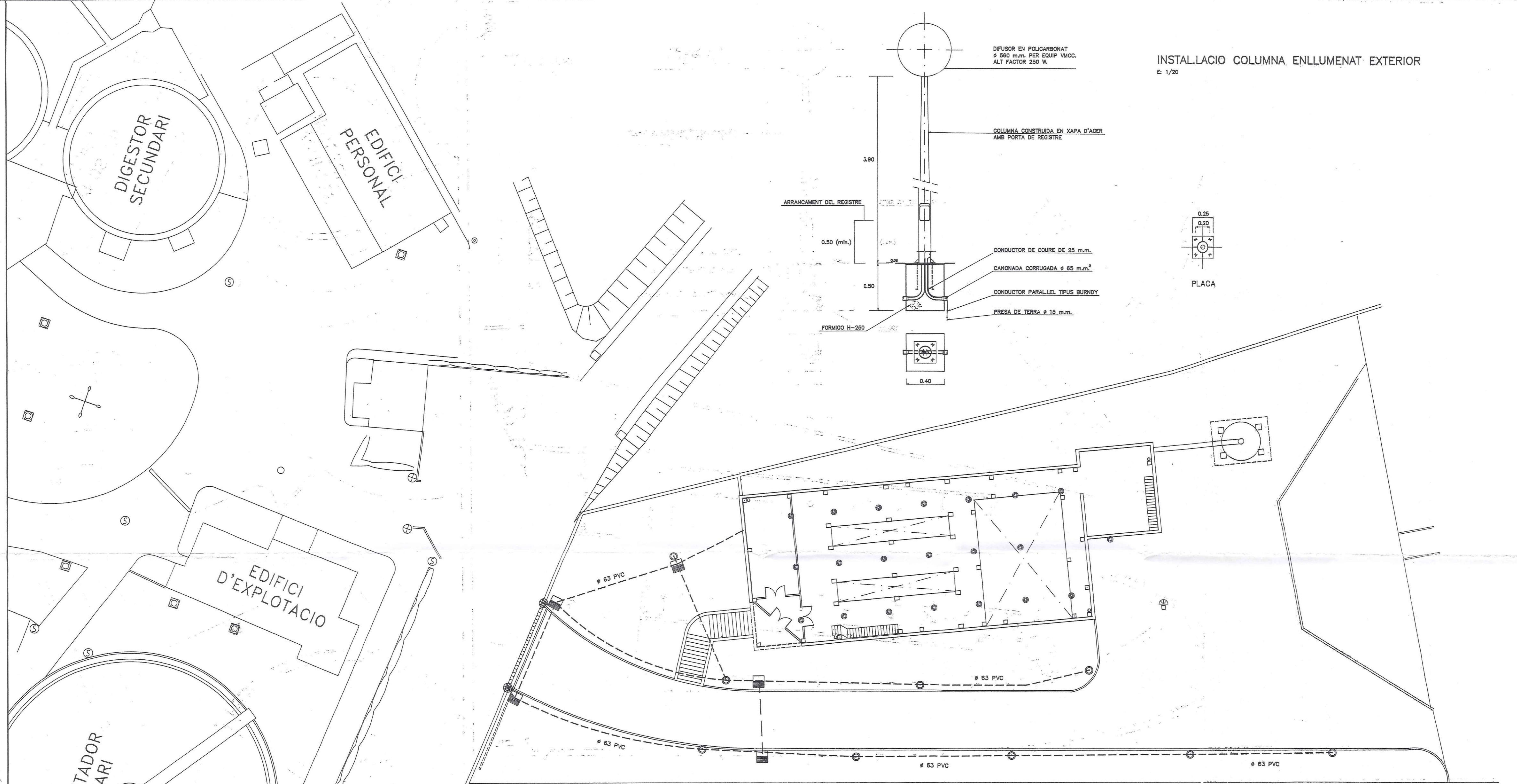
RASA TIPUS CONDUCCIONS SERVEIS:
 (LÍNIA B.T.-XARXA AIRE COMPRIMIT-COMUNICACIONS-TELEFONS)
 E. 1/



RASA TIPUS LÍNIA A.T. SOTERRADA
 E. 1/



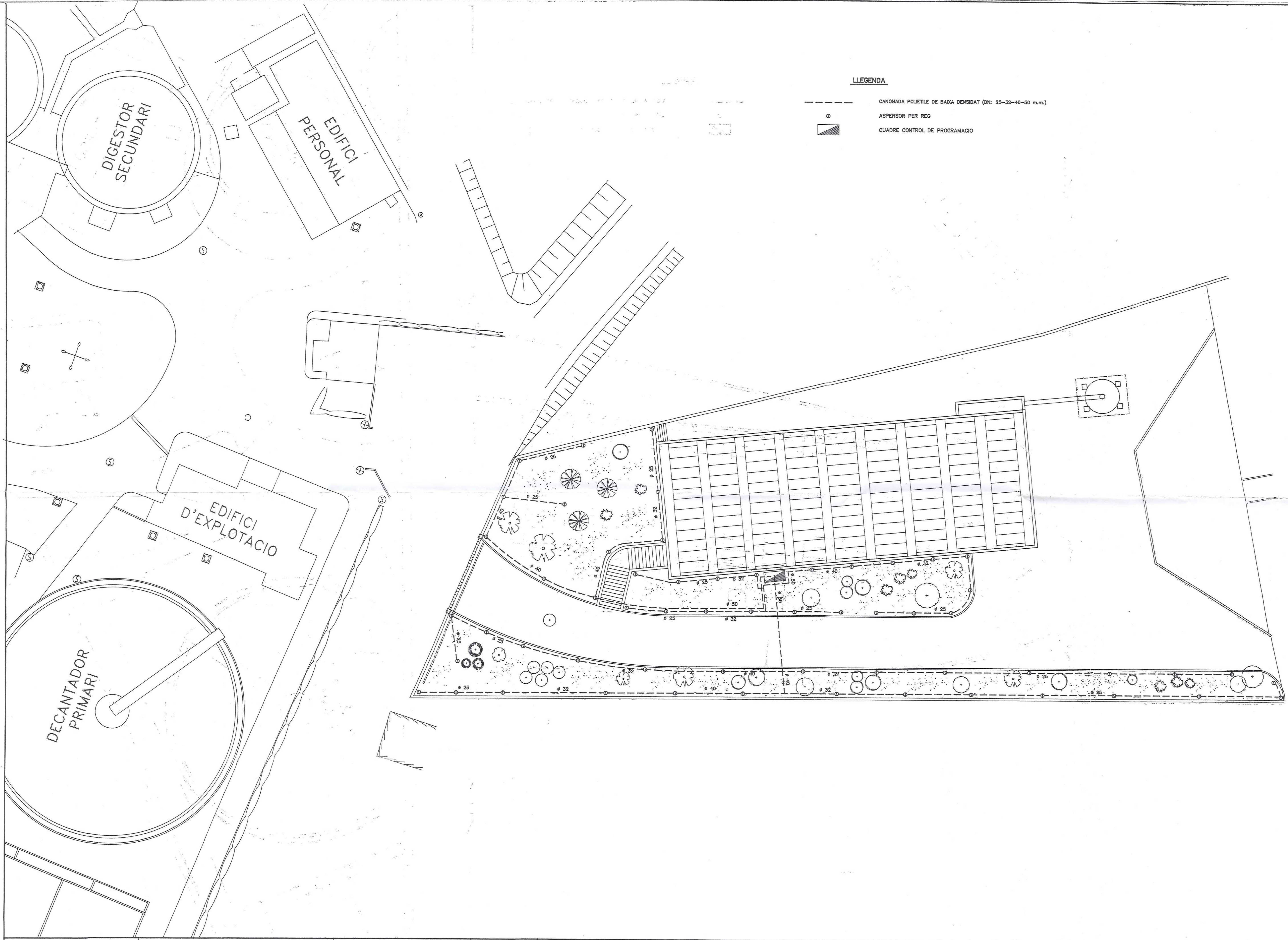
PROTECCIO DE FORMIGO
 3 TUBS # 150 m.m. PVC



INSTALLACIO COLUMNA ENLLUMENAT EXTERIOR
E: 1/20

LLEGENDA

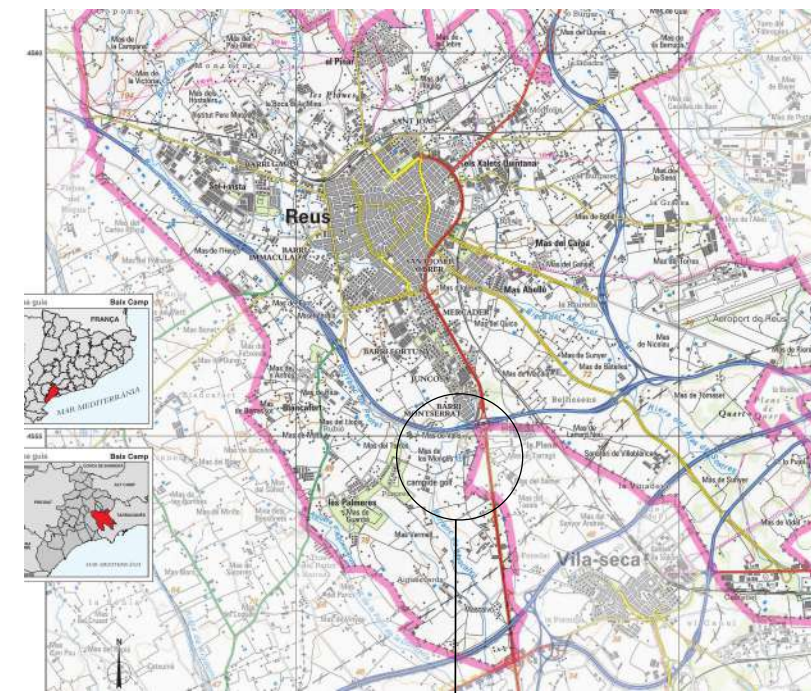
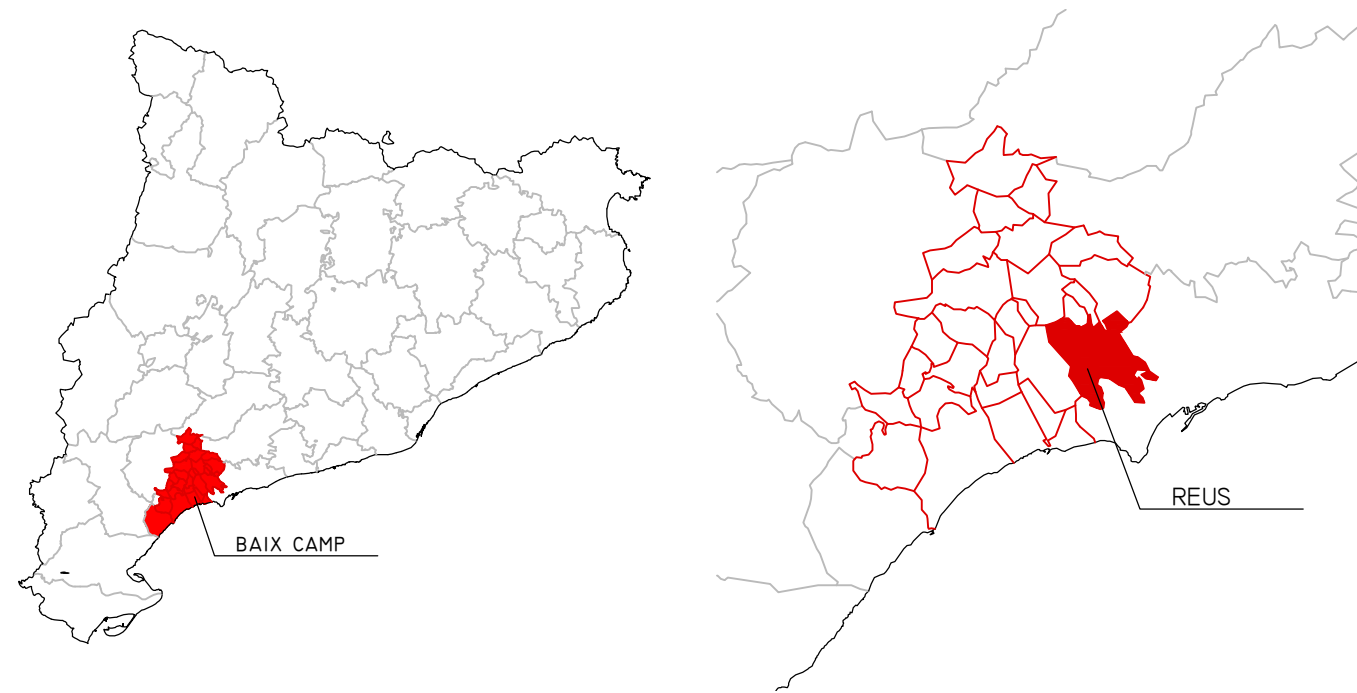
- LLUMINARIA DIFUSOR POLICARBONAT. # 560-250W SOBRE PILAR MAONS
- LLUMINARIA DIFUSOR POLICARBONAT. # 560-250W SOBRE COLUMNA D'ACER GALVANITZAT H= 3,90m.
- LLUMINARIA CARANDINI AMB LLUM. 250W AF. VM-1865
- PROJECTOR IEP-400W HM-IP64
- PERICO D'ENLLUMENAT DE 55x55 cm.



LEGENDA

- CANONADA POLIETILE DE BAIXA DENSIDAT (DN: 25-32-40-50 m.m.)
- ⊙ ASPERSOR PER REG
- ▣ QUADRE CONTROL DE PROGRAMACIO

DOCUMENT N°2: PLÀNOLS



SITUACIÓ
ESCALA 1/100.000

ACTUACIONS A REALITZAR

ÍNDEX DE PLÀNOLS
TÍTOL DEL PROJECTE

NÚM. DE PLÀNOL	TÍTOL	NÚM. DE FULLS
1	SITUACIÓ, EMPLAÇAMENT I ÍNDEX DE PLÀNOLS	01 de 26
2	EDAR REUS: PLANTA GENERAL	
3	INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTAIQUES	02 de 26
3.1	COBERTA EDIFICI BUFANTS	03 de 26
3.2	COBERTA EDIFICI TALLER I SERVEIS AUXILIARS	04 de 26
3.3	COBERTA EDIFICI MANTENIMENT	05 de 26
3.4	COBERTA EDIFICI CONTROL 1	06 de 26
3.5	COBERTA EDIFICI FILTRES PREMSA	07 de 26
3.6	COBERTA ZONA DESCAMPAT	08 de 26
3.7	ZONA DESCAMPAT	09 de 26
4	PLANTA GENERAL: CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES	10 de 26
5	PLANTA GENERAL: CONNEXIONS ELÈCTRIQUES	11 de 26
6	DISTRIBUCIÓ STRINGS	
6.1	EDIFICI BUFANTS I EDIFICI TALLER I SERVEIS AUX.	12 de 26
6.2	EDIFICI MANTENIMENT I EDIFICI CONTROL 1	13 de 26
6.3	EDIFICI FILTRES PREMSA	14 de 26
6.4	ZONA DESCAMPAT I COBERTA DESCAMPAT	15 de 26
7	ESQUEMES UNIFILARS	
7.1	MT- BT	16 de 26
7.2	XARXA DE TERRES	17 de 26
7.3	DADES	18 de 26
7.4	INSTAL·LACIÓ FV	19 de 26
7.5	INVERSOR 11	20 de 26
7.6	INVERSOR 12	21 de 26
7.7	INVERSOR 13	22 de 26
7.8	INVERSOR 14	23 de 26
7.9	INVERSOR 15- 16	24 de 26
7.10	INVERSOR 17 - 18 - 19 - 110	25 de 26
8	ACTUACIONS CASETA CCM PUNT DE CONNEXIÓ	26 de 26



EMPLAÇAMENT

PROMOTOR:



EMPRESA CONSULTORA:

UTE ACCIÓ 2
ENGISIC
CORRIOLS I RIBERES

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francisc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial

Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA
PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR
D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

DATA:

ABRIL 2021

ESCALA:

0m 1500 3.000m
1/100.000
Originals DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL:

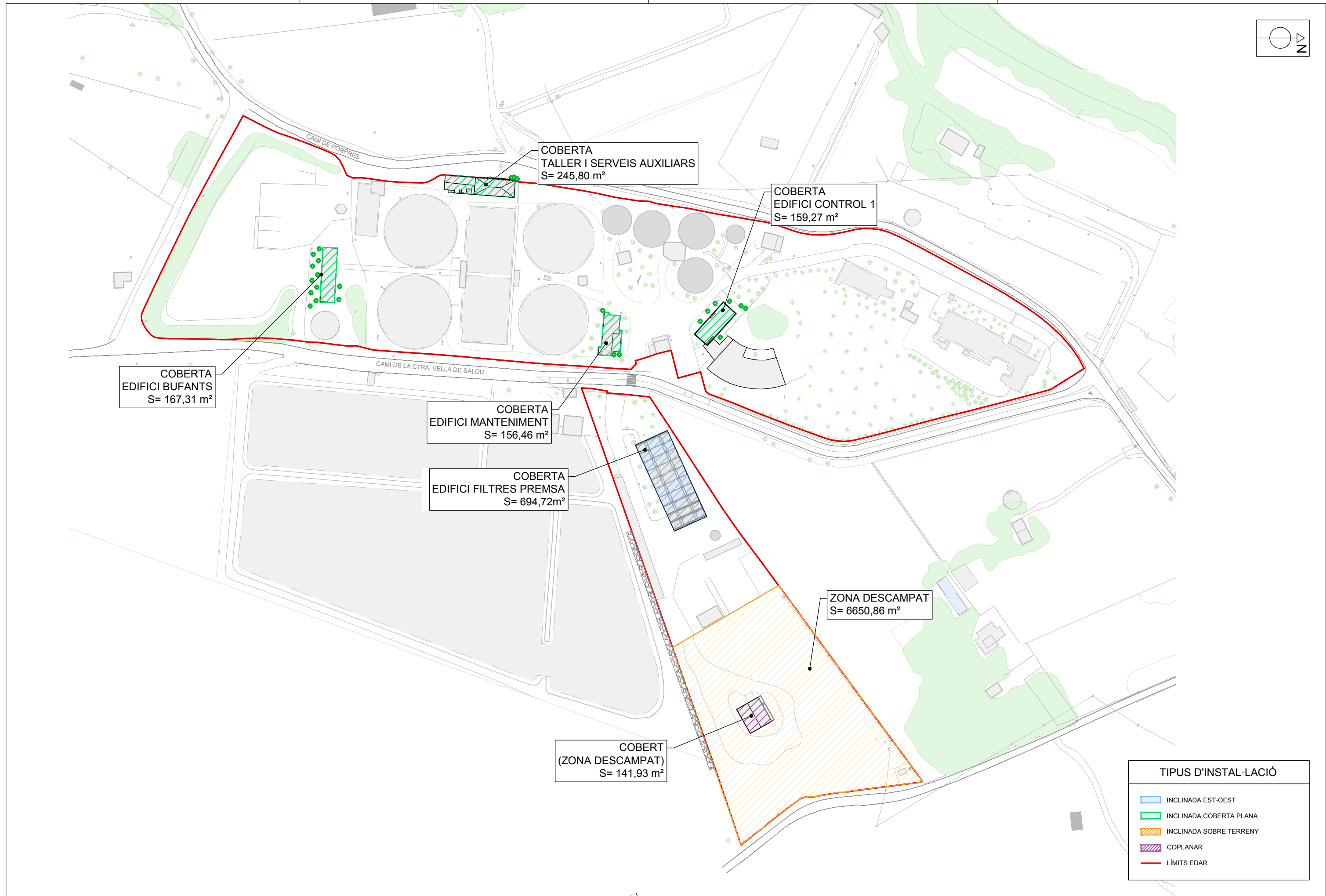
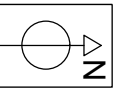
SITUACIÓ, EMPLAÇAMENT I
ÍNDEX DE PLÀNOLS

NÚM. PLÀNOL:

1

FULL: 1 de 26

REVISIÓ:



TIPUS D'INSTAL·LACIÓ	
	INCLINADA EST-OEST
	INCLINADA COBERTA PLANA
	INCLINADA SOBRE TERRENY
	COPLANAR
	LÍMITS EDAR

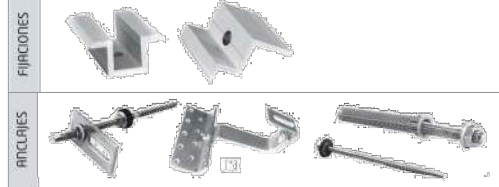
SUPPORTACIÓ TIPUS:
SISTEMA COPLANAR BÀSIC

VISTES DEL SISTEMA

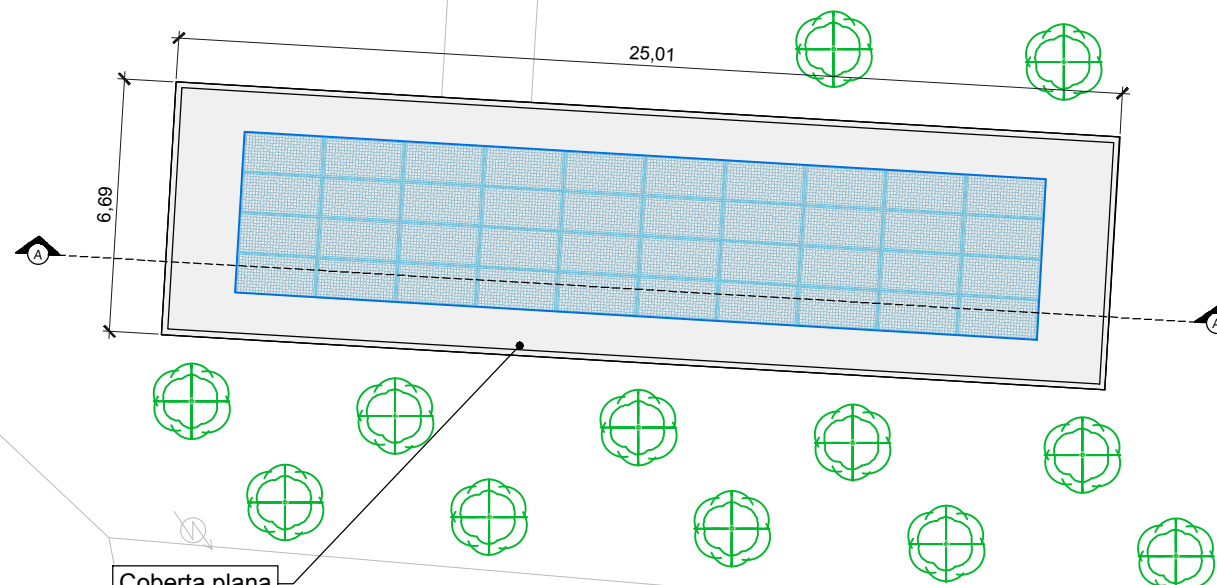
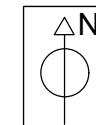


● CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Perfiteria portamóduls en alumini per diverses separacions entre punts de suport.
Tornilleria en acer inoxidable.
Anclojes y accesoris necesarios.
Elementos de estanqueidad y sellado (neopreno, EPDM, taco químico).

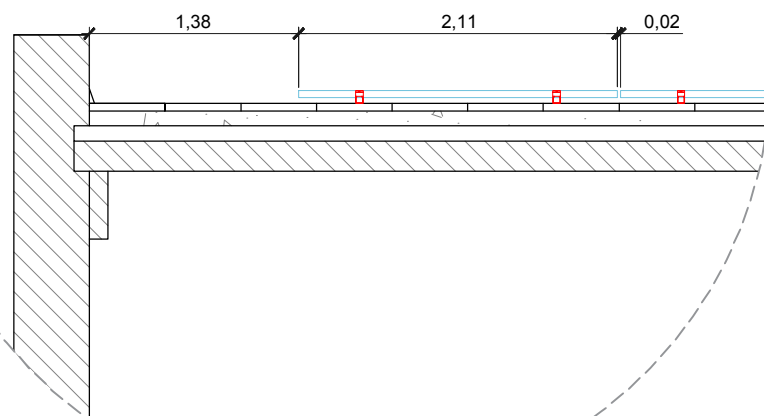


PLANTA
ESCALA 1.200

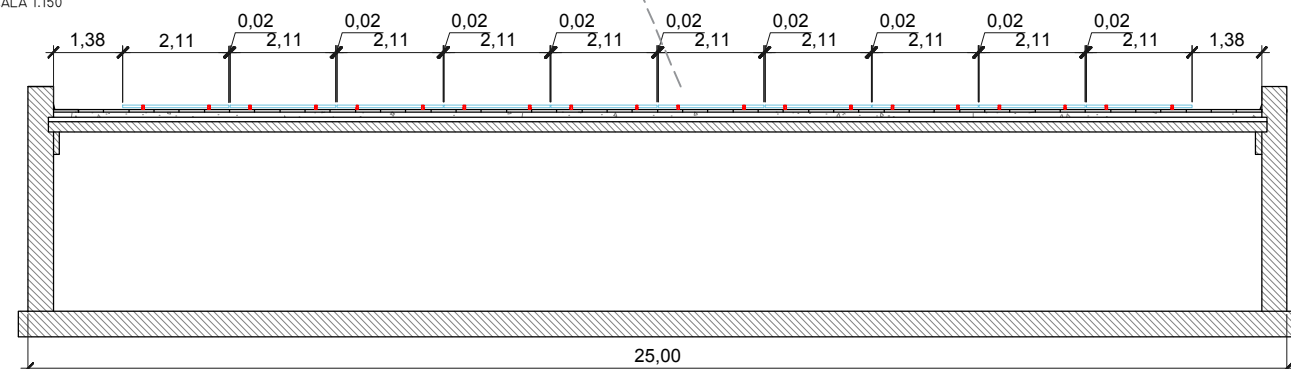


Coberta plana
S= 167,31 m²
S_u= 90,31 m²

DETALL SUPORTACIÓ SISTEMA COPLANAR BÀSIC
ESCALA 1.50



SECCIÓ A-A'
ESCALA 1.150



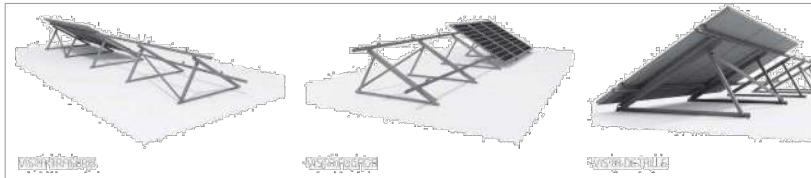
Nº Mòduls: 40 Ut.
Pot'ut (Wp): 440 Wp
Pt (kWp): 17,6 kWp
Inversor: 1 x 17 kW

SIMBOLOGIA

- ZONA POSSIBLE INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAÏQUES
- PLACA FOTOVOLTAICA DE 2,1 x 1,05 m POSICIÓ HORIZONTAL A 0°, COPLANAR A LA COBERTA. 4 x 10 UNITATS

PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: UTE ACCIÓ 2 ENGISIC CORRIOLS I RIBERES	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: Francesc Solé Duocastella Enginyer Tècnic Industrial Albert Herrero Casas Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)	DATA: ABRIL 2021	ESCALA: Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLÀNOL: INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FV COBERTA EDIFICI BUFANTS	NÚM. PLÀNOL: 3.1 FULL: 3 de 26 REVISIÓ:
---------------	---	---	---	---------------------	-----------------------------	--	---

SUPPORTACIÓ TIPUS:
SISTEMA INCLINAT BÀSIC



● CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

- Perfiteria portamódulos en aluminio para diversas separaciones entre apoyos.
- Apoyos atornillables en aluminio para cualquier tipo de inclinación.
- Arriostamiento transversal.
- Tornillería en acero inoxidable
- Anclajes y accesorios necesarios
- Elementos de estanqueidad y sellado (neopreno, EPDM, taco químico)

PLANTA
ESCALA 1.200

Zona d'arbres a rebaixar

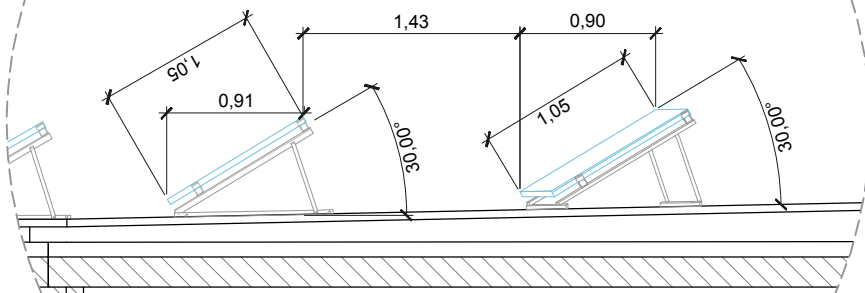


Coberta quatre aigües amb poca pendent

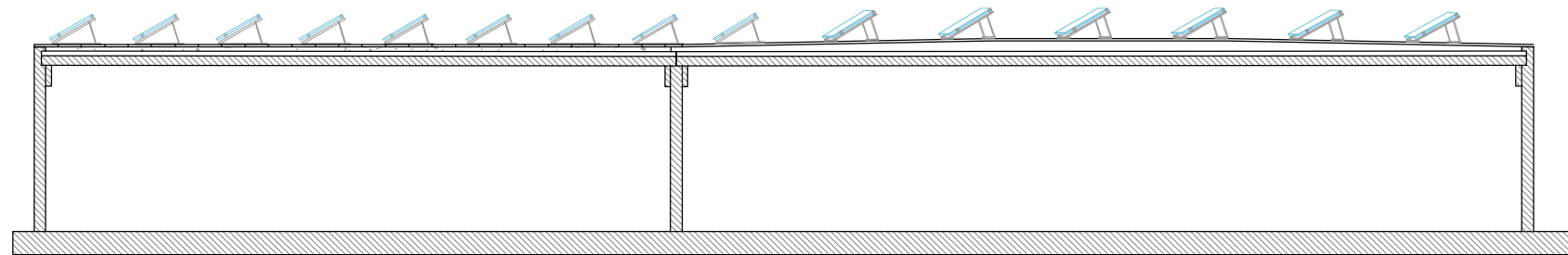
Coberta plana
S= 245,80 m²
S_u= 147,21 m²



DETALL SUPORTACIÓ SISTEMA INCLINAT BÀSIC
ESCALA 1.50



SECCIÓ A-A'
ESCALA 1.150



Nº Mòduls: 32 Ut.
Pot/ut (Wp) : 440 Wp
Pt (kWp) : 14.06 kWp
Inversor : 1 X 12 kW

SIMBOLOGIA

- ZONA POSSIBLE INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES
- PLACA FOTOVOLTAICA DE 2,1 x 1,05 m POSICIÓ HORIZONTAL.
 - 11 UNITATS A 30° RESPECTE LA COBERTA.
 - 21 UNITATS A 30° ADAPTADES A LA FORMA DEL SOSTRE

PROMOTOR:



EMPRESA CONSULTORA:

UTE ACCIÓ 2
ENGISIC
CORRIOLS I RIBERES

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francesc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial
Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

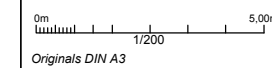
TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA
PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR
D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

DATA:

ABRIL 2021

ESCALA:



TÍTOL DEL PLANOL:

INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FV
COBERTA EDIFICI TALLER I SERVEIS
AUXILIARS

NÚM. PLANOL:

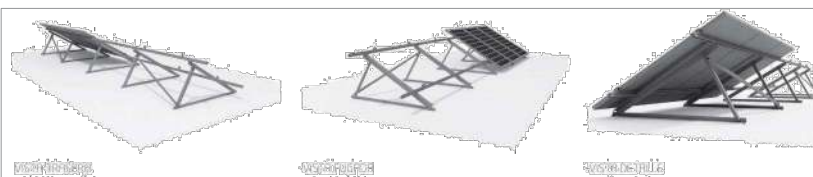
3.2

FULL:

4 de 26

REVISIÓ:

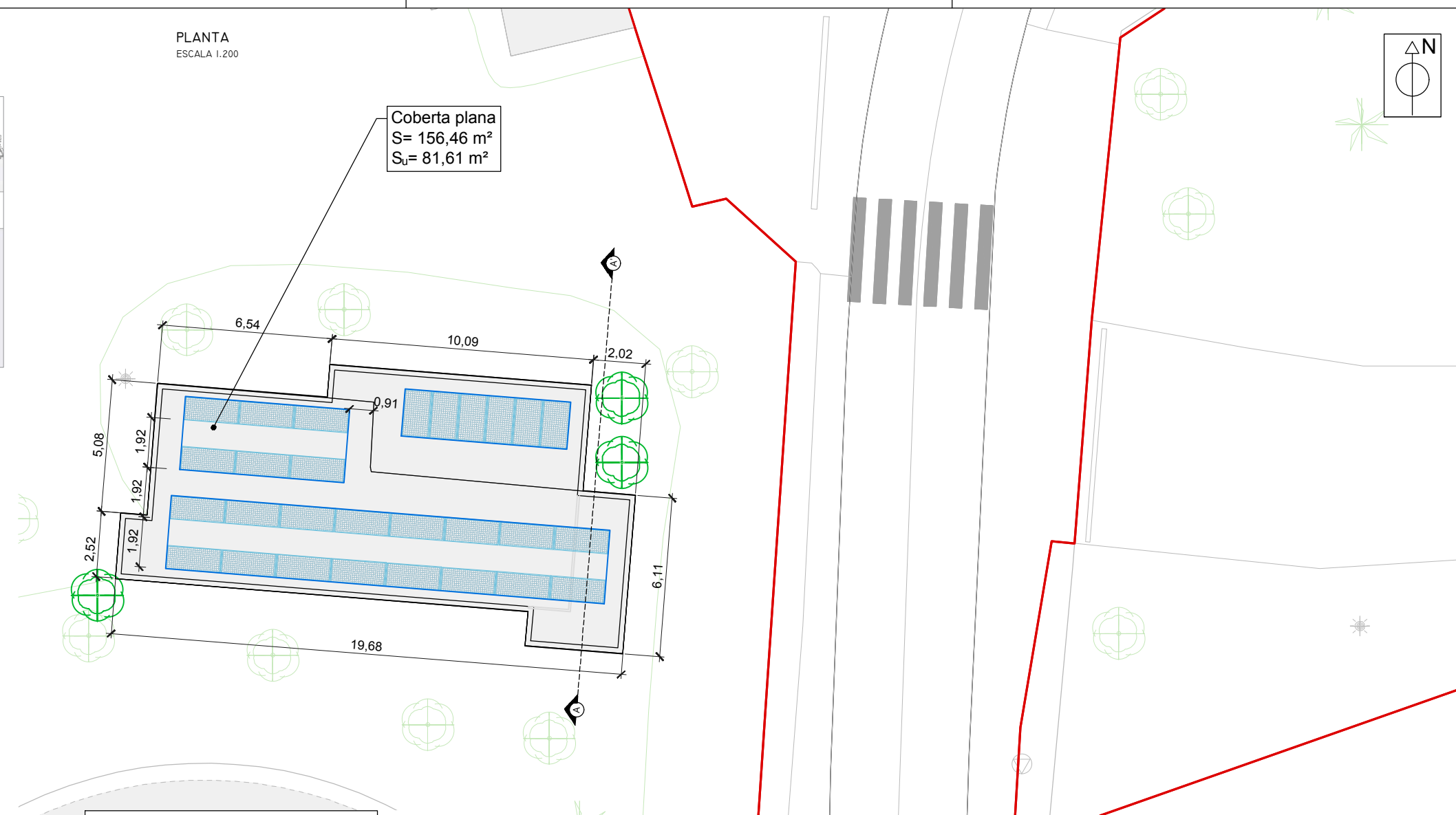
SUPPORTACIÓ TIPUS:
SISTEMA INCLINAT BÀSIC



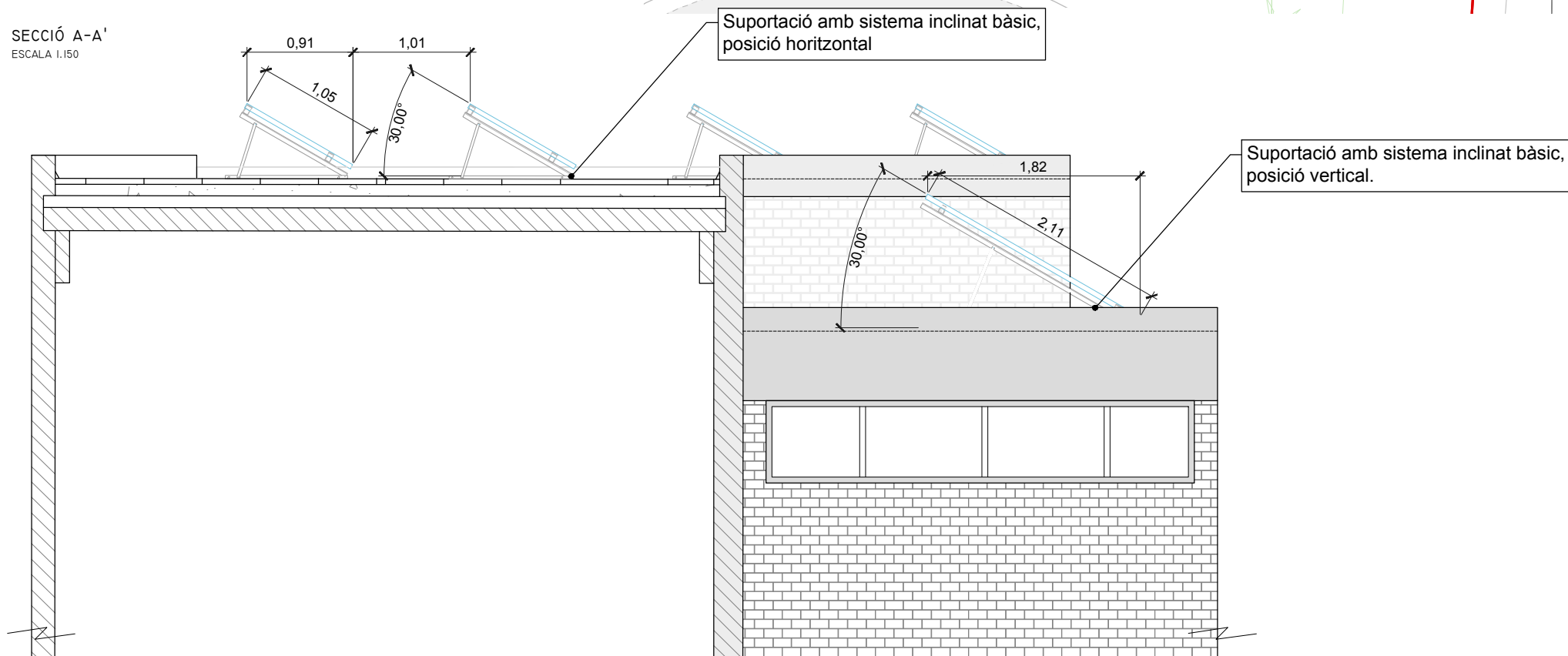
● CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

- Perfiteria portamóduls en alumini per diverses separacions entre apoyos.
- Apoyos atornillables en alumini per qualsevol tipus de inclinació.
- Arriostramiento transversal.
- Tornilleria en acer inoxidable
- Anclajes y accesorios necesarios
- Elementos de estanqueidad y sellado (neopreno, EPDM, taco químico)

PLANTA
ESCALA 1.200



SECCIÓ A-A'
ESCALA 1.150



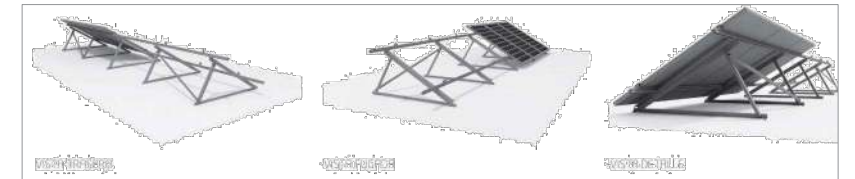
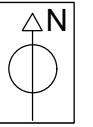
Nº Mòduls: 28 Ut.
Pot/ut (Wp) : 445 Wp
Pt (kWp) : 12.5 kWp
Inversor : 1 X 12 kW

SIMBOLOGIA

- ZONA POSSIBLE INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES
- PLACA FOTOVOLTAICA DE 2,1 x 1,05 m
 - 22 UNITATS EN POSICIÓ HORIZONTAL I A 30° RESPECTE LA COBERTA.
 - 6 UNITATS EN POSICIÓ VERTICAL I A 30° RESPECTE LA COBERTA.

PLANTA
ESCALA 1.200

SUPORTACIÓ TIPUS:
SISTEMA INCLINAT BÀSIC



● CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

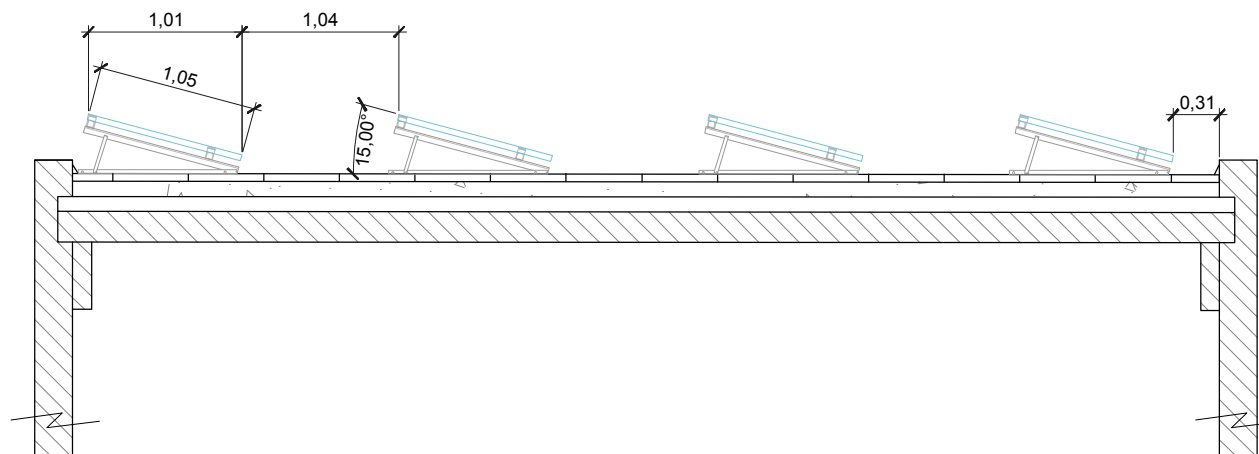
- Perfilaria portamódulos en aluminio para diversas separaciones entre apoyos.
- Apoyos atornillables en aluminio para cualquier tipo de inclinación.
- Arriostamiento transversal.
- Tornillería en acero inoxidable
- Anclajes y accesorios necesarios
- Elementos de estanqueidad y sellado (neopreno, EPDM, taco químico)

Desplaçar
Unitats exteriors de clima

Coberta plana
S= 159,27 m²
S_u= 113,82 m²



SECCIÓ A-A'
ESCALA 1.50



Nº Mòduls: 28 Ut.
Pot/ut (Wp) : 445 Wp
Pt (kWp) : 12.5 kWp
Inversor : 1 x 12 kW

SIMBOLOGIA

- ZONA POSSIBLE INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAÏQUES
- PLACA FOTOVOLTAICA DE 2,1 x 1,05 m POSICIÓ HORIZONTAL A 15° RESPECTE LA COBERTA. 28 UNITATS

PROMOTOR:



EMPRESA CONSULTORA:

UTE ACCIÓ 2
ENGISIC
CORRIOLS I RIBERES

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francesc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial
Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA
PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR
D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

DATA:

ABRIL 2021

ESCALA:

0m 5,00m
1/200
Originals DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL:

INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FV
COBERTA EDIFICI CONTROL 1

NÚM. PLÀNOL:

3.4

FULL:

6 de 26

REVISIÓ:

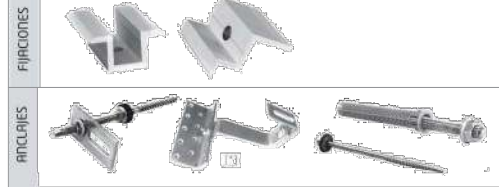
SUPPORTACIÓ TIPUS:
SISTEMA COPLANAR ECO

VISTES DEL SISTEMA

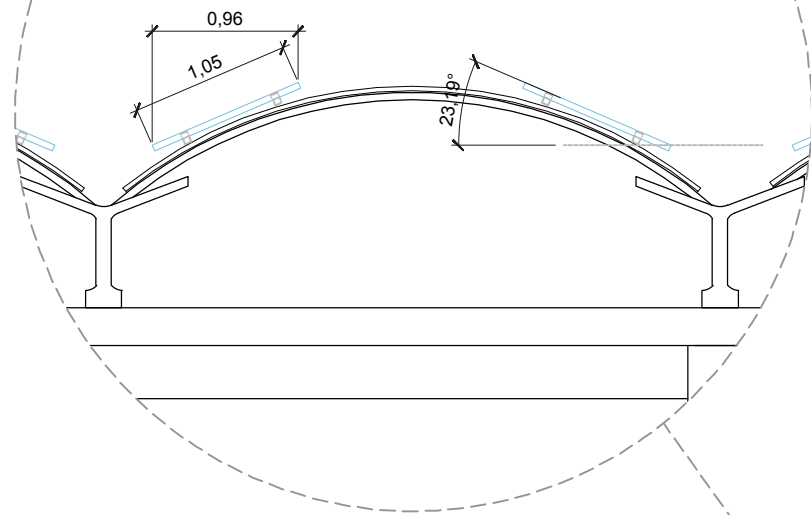


● CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

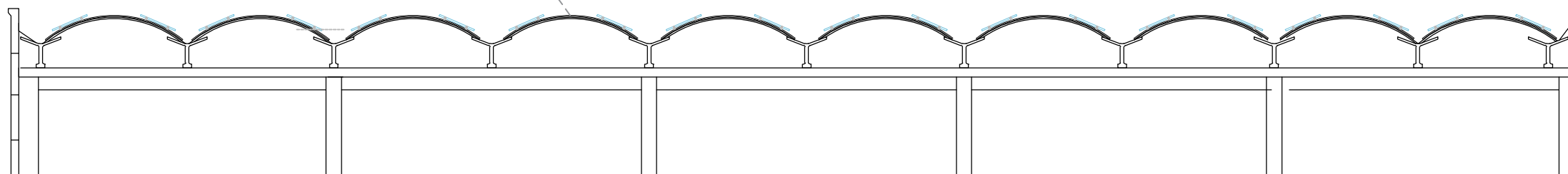
Perfiteria portamóduls en alumini per diverses separacions entre punts de suport.
Tornilleria en acer inoxidable.
Anclojes i accessoris necessaris.
Elements d'estanqueïd i sellado (neopreno, EPDM, taco químic).



DETALL SUPORTACIÓ
ESCALA 1.50

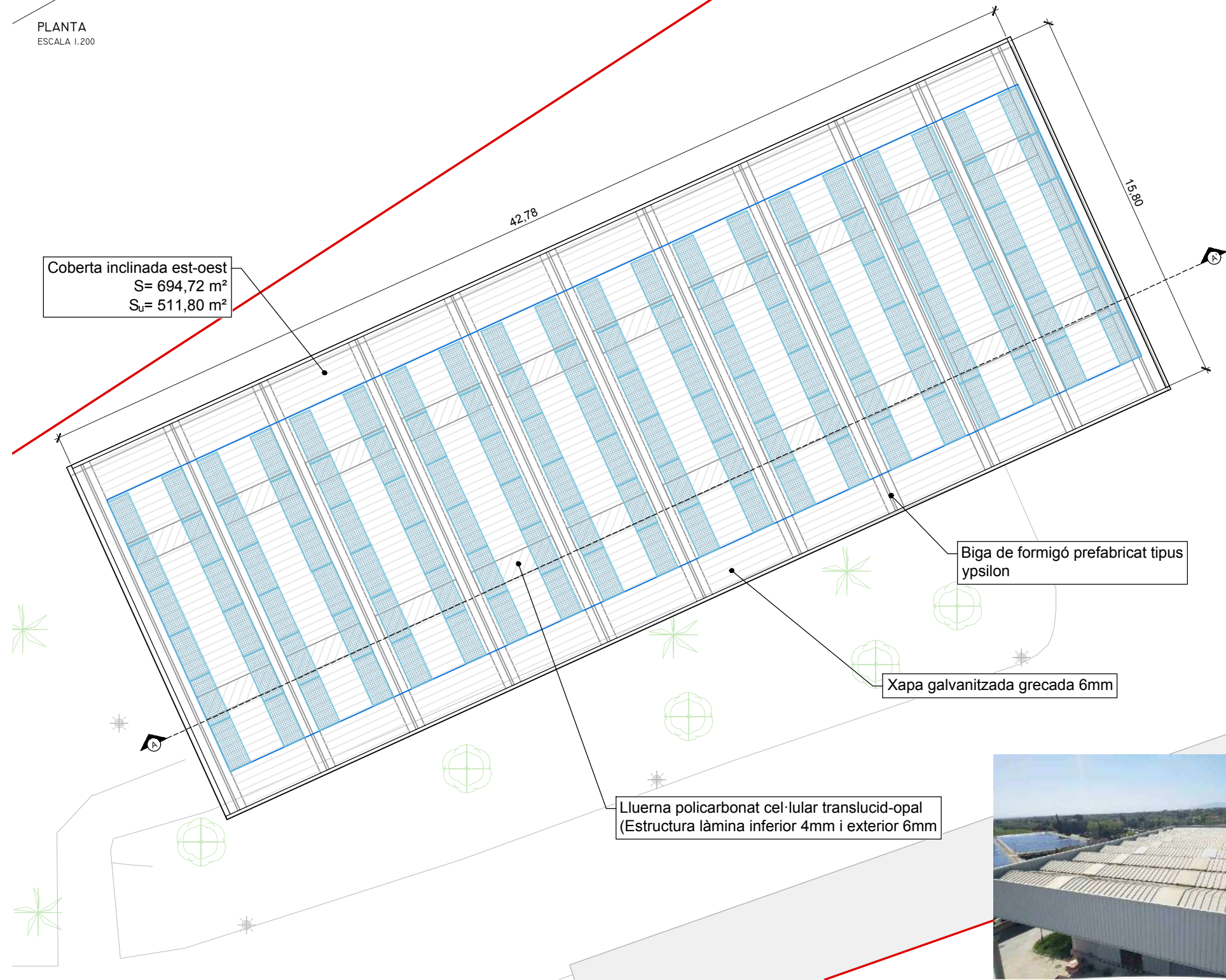


SECCIÓ A-A'
ESCALA 1.150



PLANTA
ESCALA 1.200

Coberta inclinada est-oest
S= 694,72 m²
S_u= 511,80 m²



Biga de formigó prefabricat tipus ypsilon

Xapa galvanitzada grecada 6mm

Lluerna policarbonat cel·lular translucid-opal
(Estructura làmina inferior 4mm i exterior 6mm)

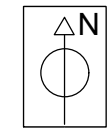
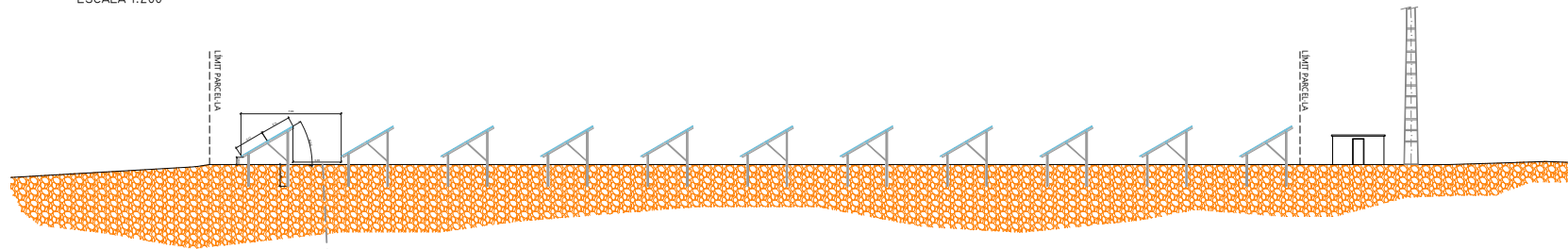


Nº Mòduls: 120 Ut.
Pot'ut (Wp) : 440 Wp
Pt (kWp) : 52,8 kWp
Inversor : 1 x 55 kW

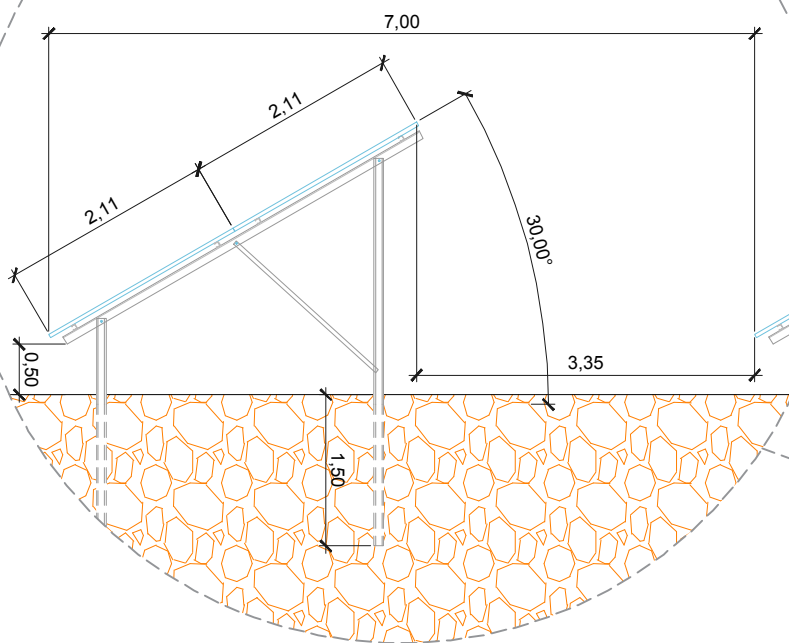
SIMBOLOGIA

- ZONA POSSIBLE INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES
- PLACA FOTOVOLTAICA DE 2,1 x 1,05 m POSICIÓ HORIZONTAL A 23°, RESPECTE LA COBERTA. 20 MÒDULS DE 1 x 6 UNITATS.

SECCIÓ A-A'
ESCALA 1.200



DETALL SUPORTACIÓ
ESCALA 1.75



SUPORTACIÓ TIPUS:
SISTEMA INCLINAT SOBRE TERRENY


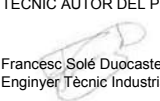

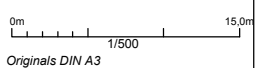


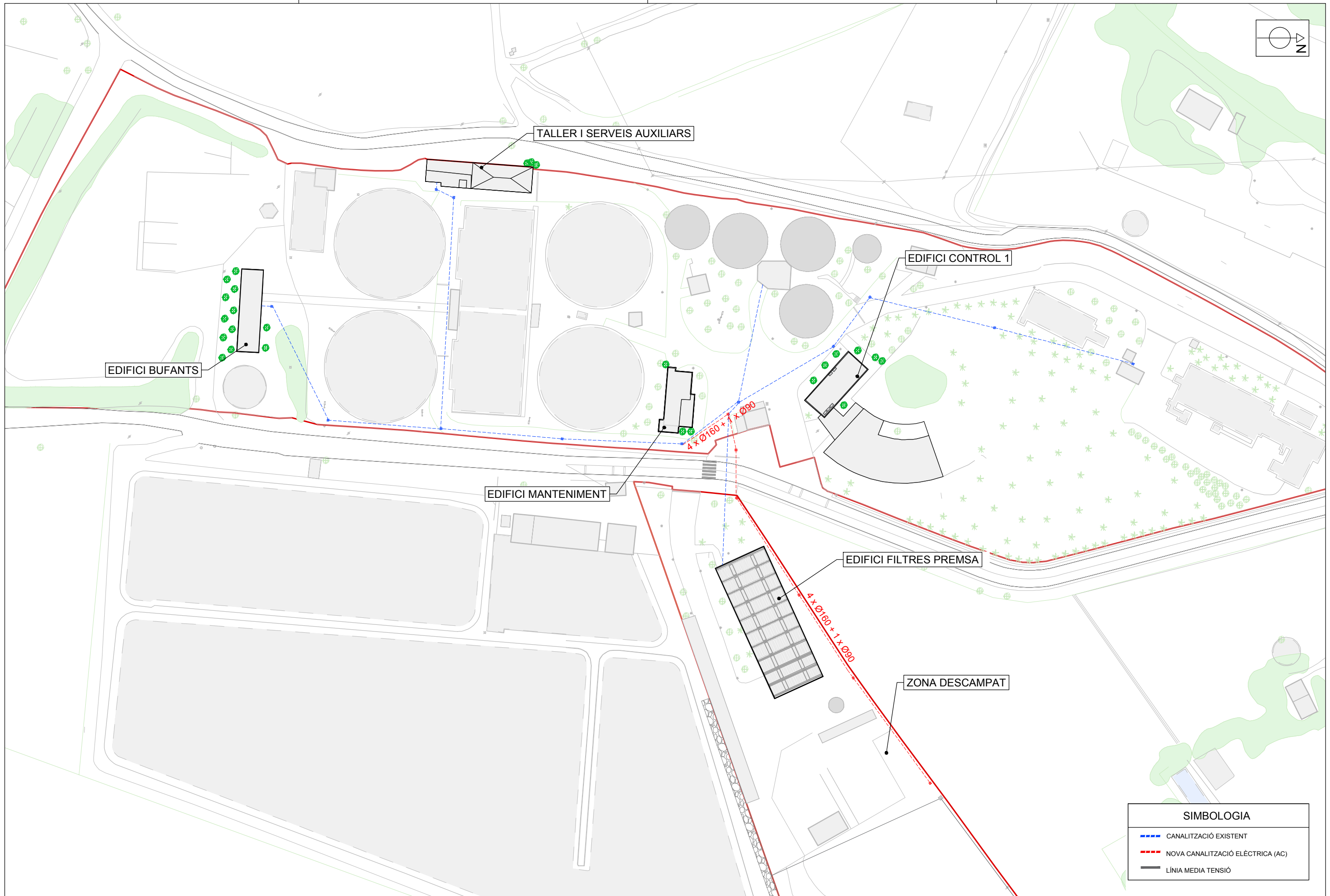
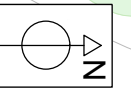
Instal·lació inclinada sobre terreny
S= 6650,86m²
S_U= 4187,86 m²

Nº Mòduls: 1152 Ut.
Pot/ut (Wp) : 445 Wp
Pt (kWp) : 512,6 kWp
Inversor : 4 x100 kW

SIMBOLOGIA

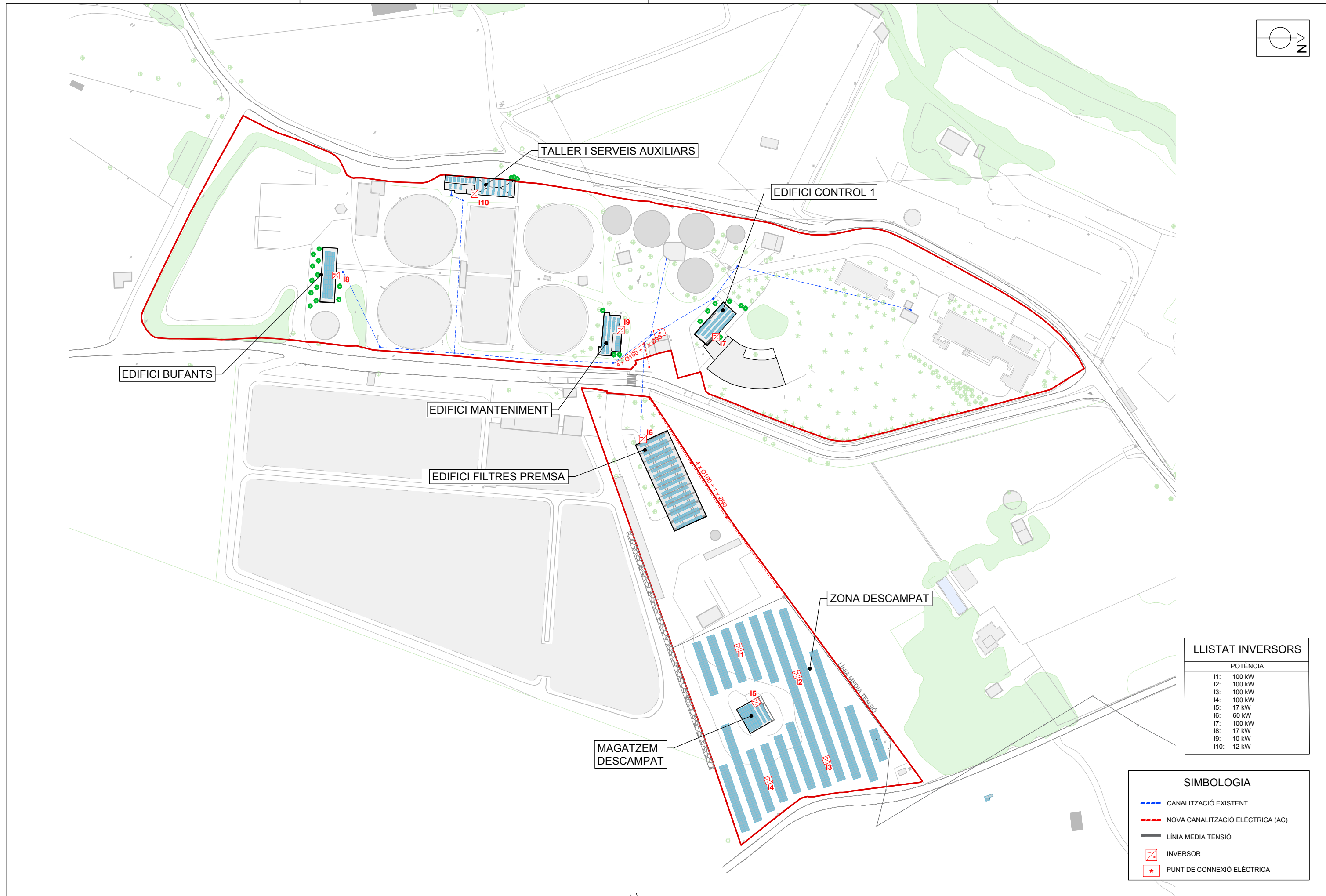
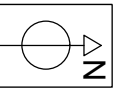
- ZONA POSSIBLE INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES
- PLACA FOTOVOLTAICA DE 2,1 x 1,05 m UBICADES A TERRENY EN POSICIÓ VERTICAL A 30 °.
- 288 MÒDULS DE 2 x 2 = 1152 UNITATS

PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: UTE ACCIÓ 2 ENGISIC CORRIOLS I RIBERES	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:  Francesc Solé Duocastella Enginyer Tècnic Industrial	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:  Albert Ferrero Casas Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)	DATA: ABRIL 2021	ESCALA:  Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLANOL: INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FV ZONA DESCAMPAT	NÚM. PLANOL: 3.7 FULL: 9 de 26 REVISIÓ:
--	---	---	--	---	---------------------	--	--	---



SIMBOLOGIA	
	CANALITZACIÓ EXISTENT
	NOVA CANALITZACIÓ ELÈCTRICA (AC)
	LÍNIA MÈDIA TENSIÓ

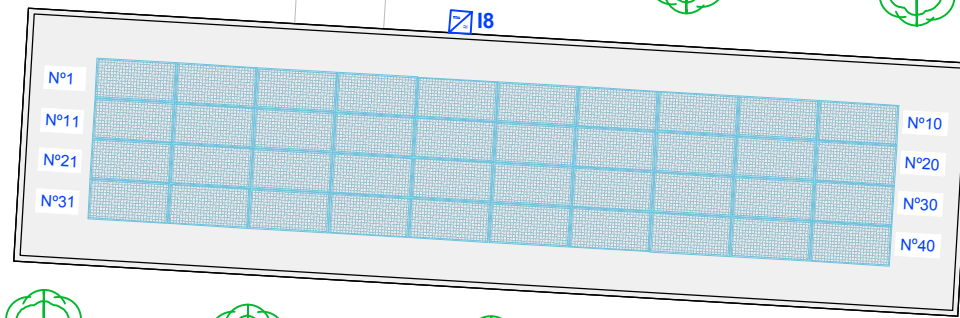
PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: UTE ACCIÓ 2 ENGISIC CORRIOLS I RIBERES	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: Francesc Solé Duocastella Enginyer Tècnic Industrial	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)	DATA: ABRIL 2021	ESCALA: Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLÀNOL: PLANTA GENERAL CANALITZACIONS EDAR REUS	NÚM. PLÀNOL: 4 FULL: 10 de 26 REVISIÓ:
---------------	---	---	---	---------------------	---------------------------------	--	---



LLISTAT INVERSORS	
	POTÈNCIA
11:	100 kW
12:	100 kW
13:	100 kW
14:	100 kW
15:	17 kW
16:	60 kW
17:	100 kW
18:	17 kW
19:	10 kW
110:	12 kW

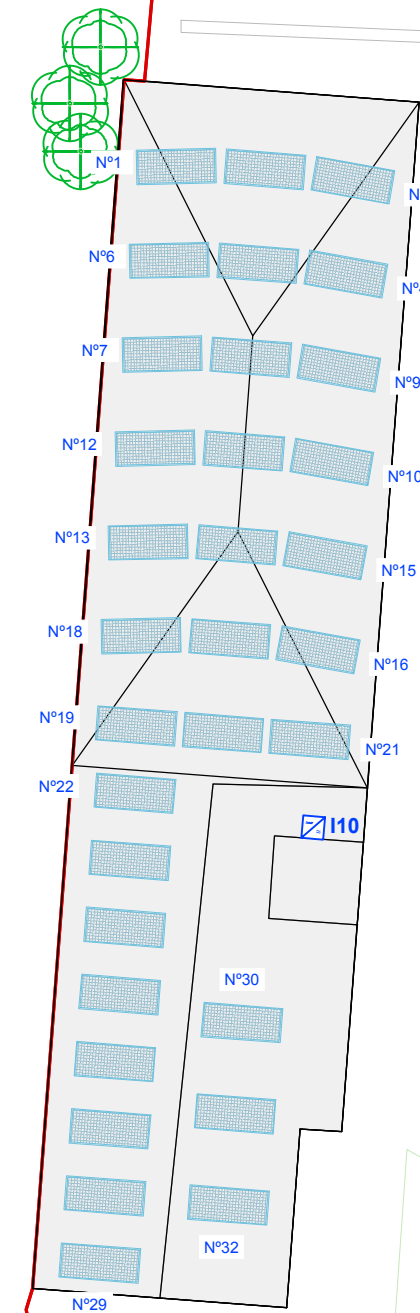
SIMBOLOGIA	
	CANALITZACIÓ EXISTENT
	NOVA CANALITZACIÓ ELÈCTRICA (AC)
	LÍNIA MÈDIA TENSIÓ
	INVERSOR
	PUNT DE CONNEXIÓ ELÈCTRICA

EDIFICI BUFANTS
ESCALA 1.200





Nº Cadena	Plaques	Potència (Kwp)	Inversor
Cadena 1	01 a 20	8,90	Inversor edifici bufants
Cadena 2	21 a 40	8,90	Inversor edifici bufants

EDIFICI TALLER I SERVEIS AUXILIARS
ESCALA 1.200



Nº Cadena	Plaques	Potència (Kwp)	Inversor
Cadena 1	01 a 16	12,00	Inversor edifici taller
Cadena 2	17 a 32	12,00	Inversor edifici taller

SIMBOLOGIA

-  INVERSOR
-  PLACA FOTOVOLTAICA DE 445 W

PROMOTOR:



EMPRESA CONSULTORA:

UTE ACCIÓ 2
ENGISIC
CORRIOLS I RIBERES

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francesc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial
Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA
PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR
D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

DATA:

ABRIL 2021

ESCALA:

0m 5,00m
1/200
Originals DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL:

DISTRIBUCIÓ STRINGS
EDIFICI BUFANTS I EDIFIC TALLER I
SERVEIS AUXILIARS

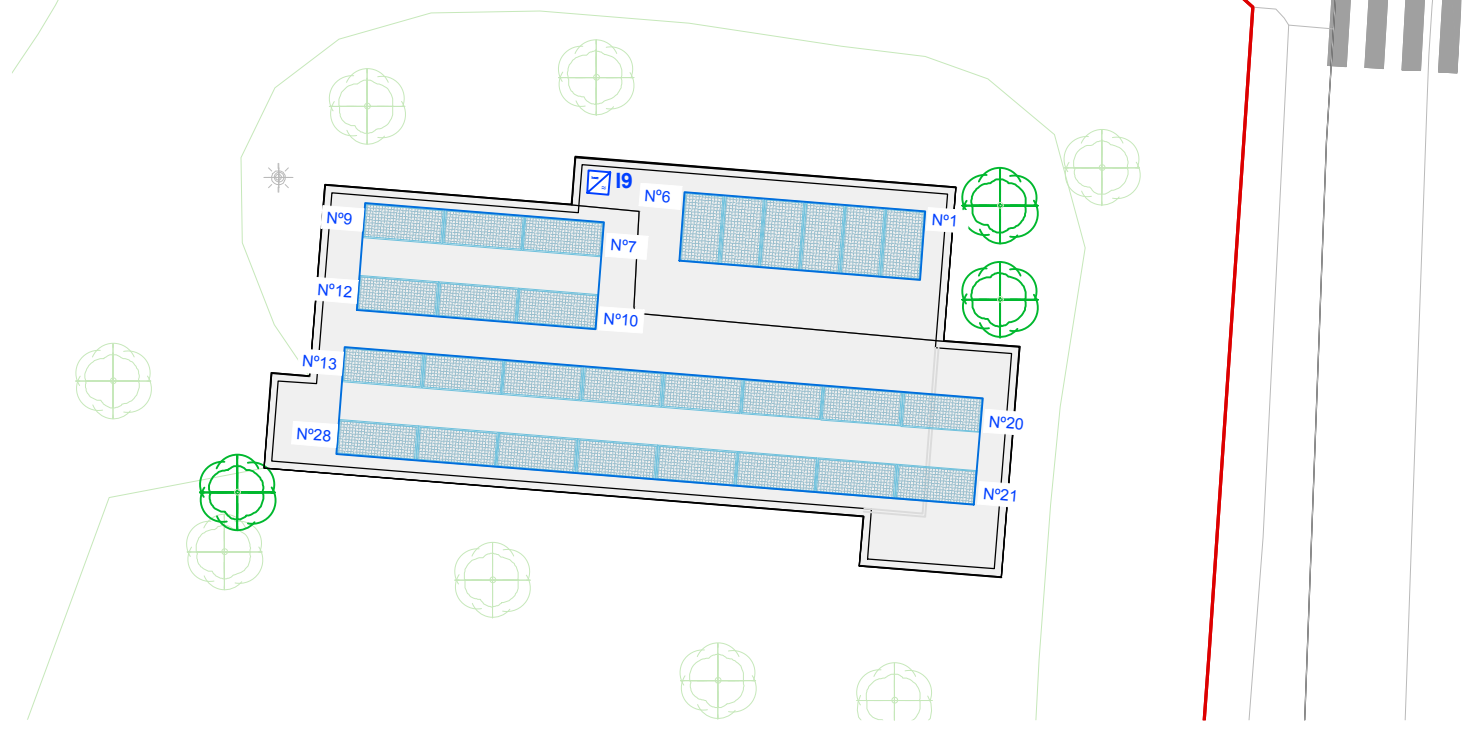
NÚM. PLÀNOL:

6.1

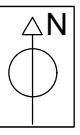
FULL: 12 de 26

REVISIÓ:

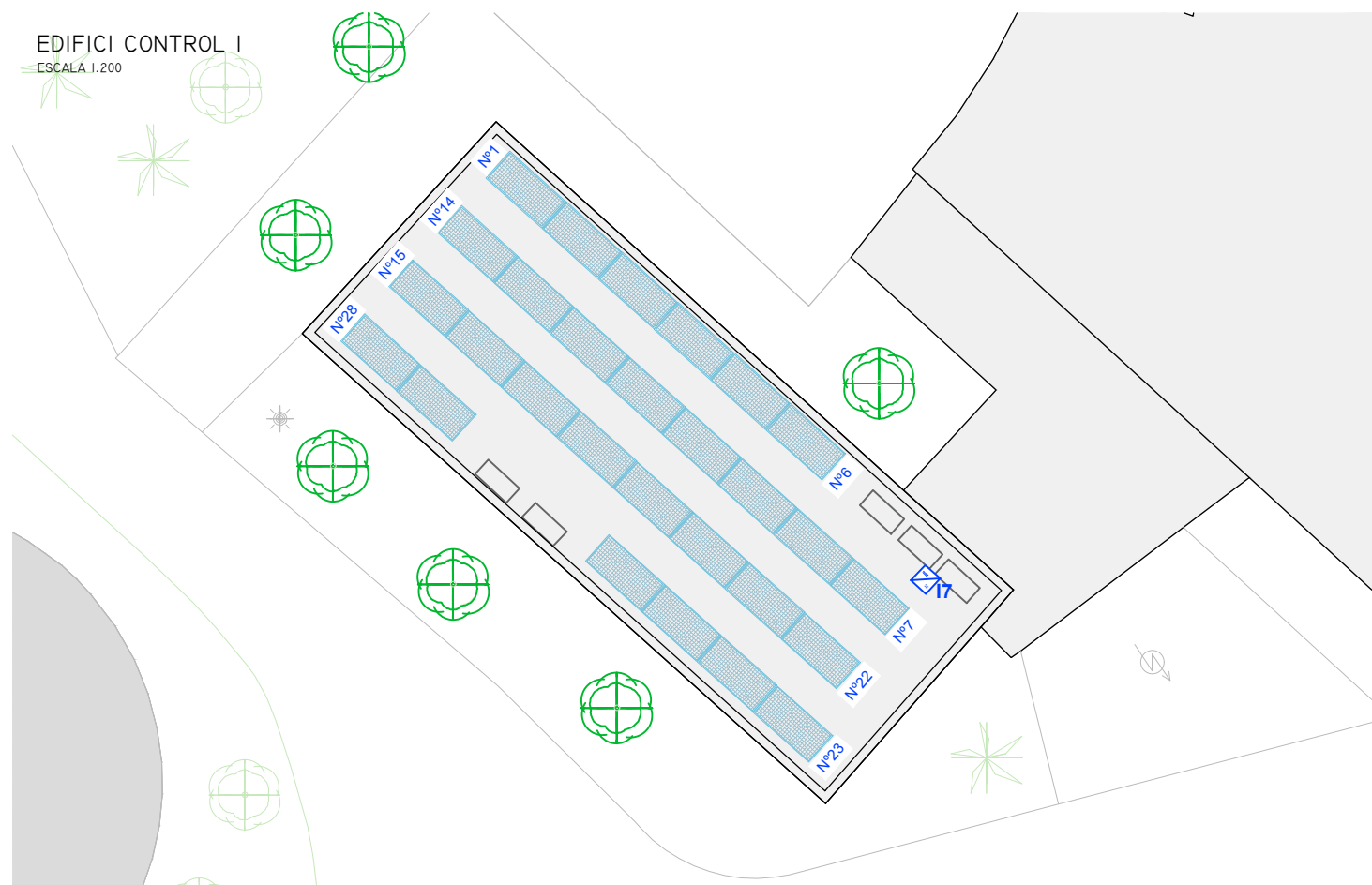
EDIFICI MANTENIMENT
ESCALA 1:200



Nº Cadena	Plaques	Potència (Kwp)	Inversor
Cadena 1	01 a 14	6,23	Inversor edifici manteniment
Cadena 2	15 a 28	6,23	Inversor edifici manteniment

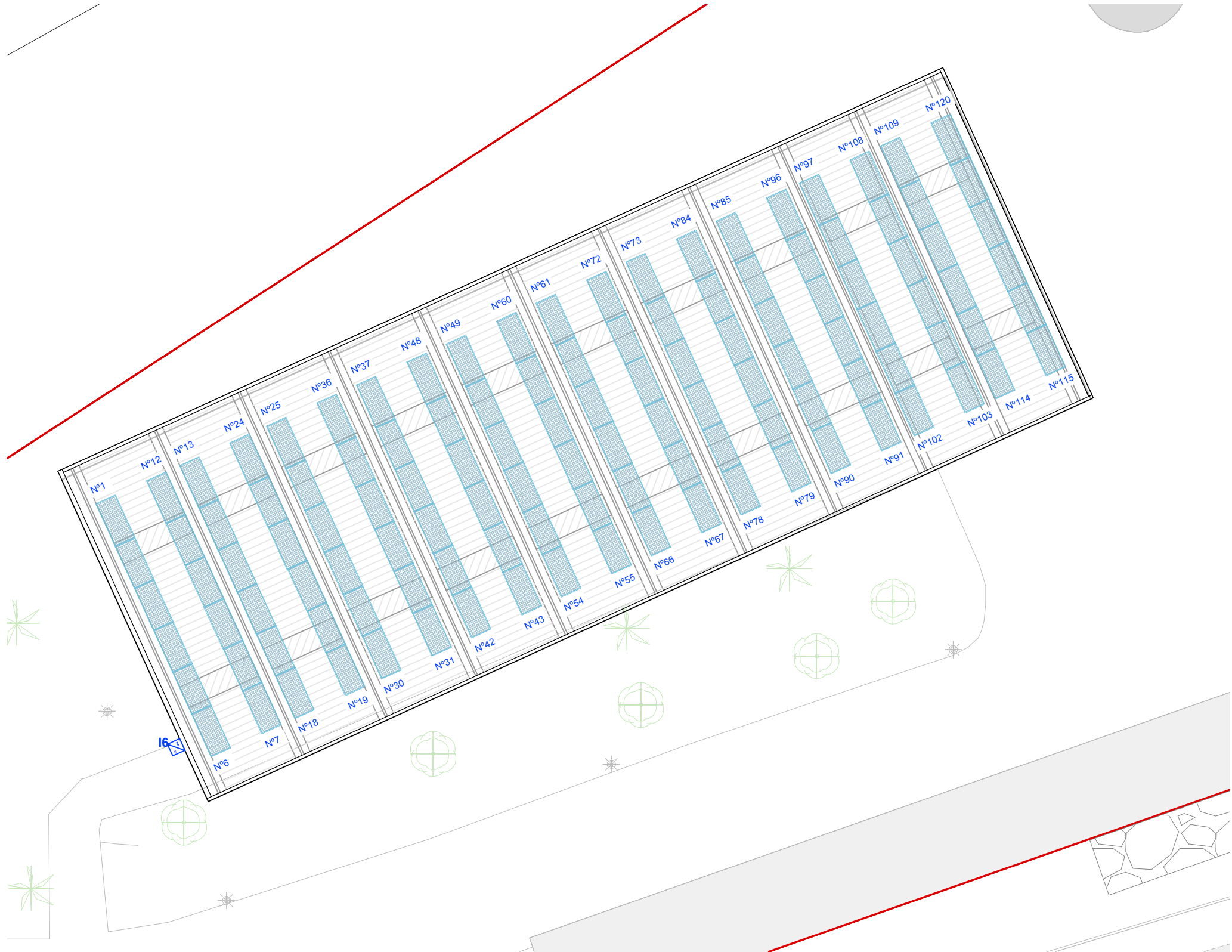
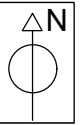


EDIFICI CONTROL I
ESCALA 1:200



Nº Cadena	Plaques	Potència (Kwp)	Inversor
Cadena 1	01 a 14	6,23	Inversor edifici de control
Cadena 2	15 a 28	6,23	Inversor edifici de control

SIMBOLOGIA	
	INVERSOR
	PLACA FOTOVOLTAICA DE 445 W

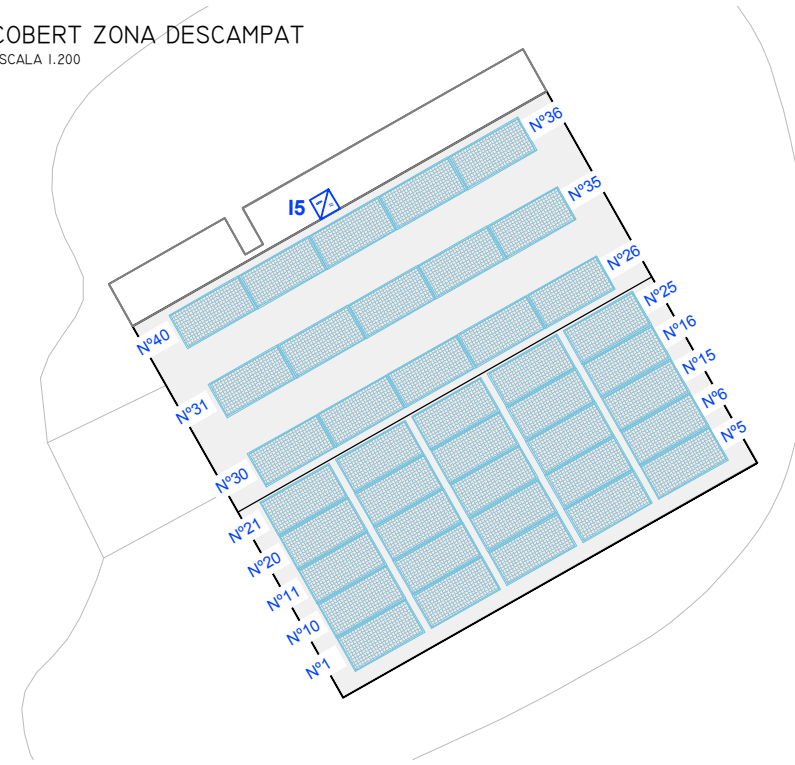
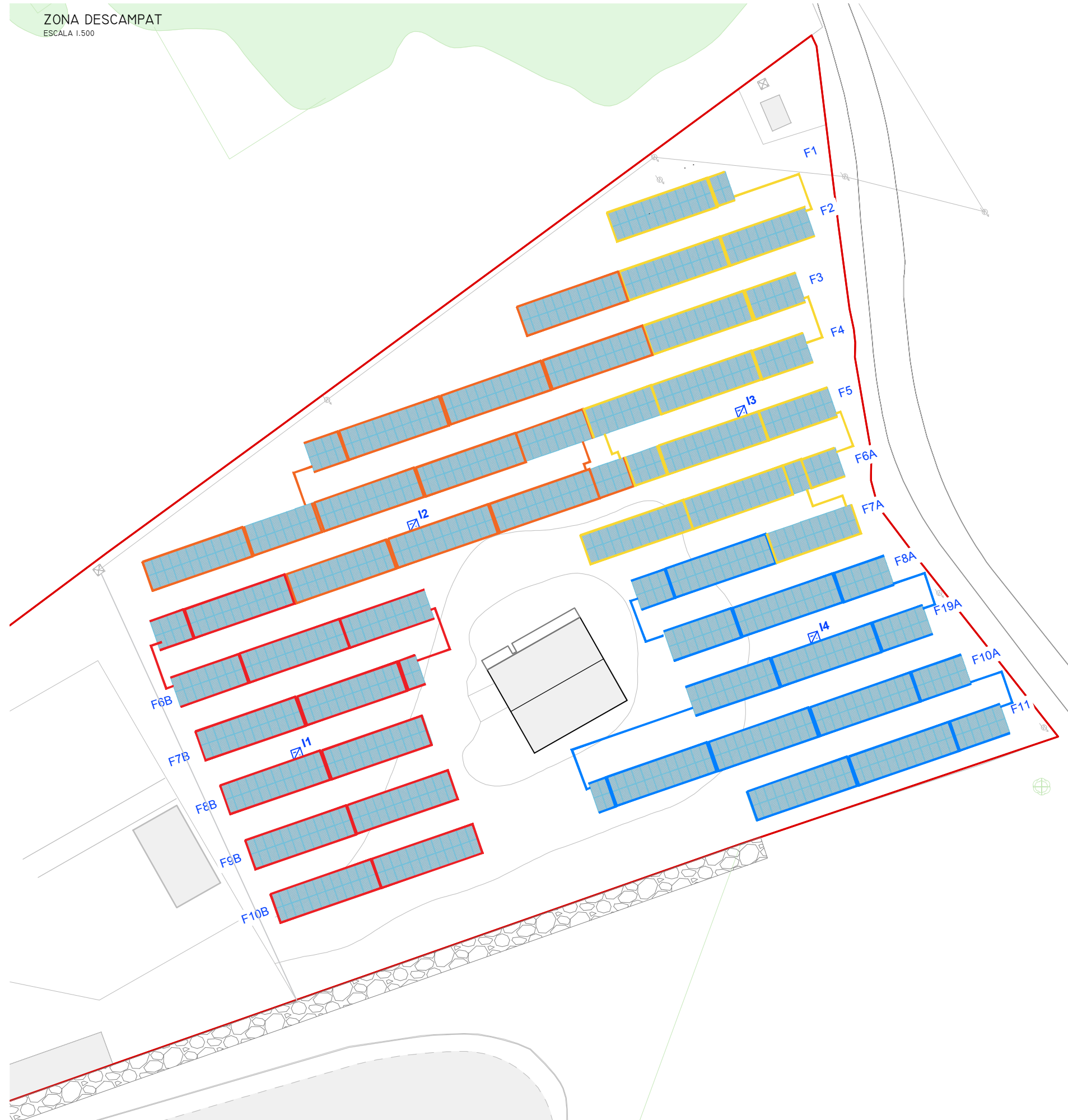
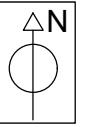


Nº Cadena	Plaques	Potència (Kwp)	Inversor
Cadena 1	01 a 06 13 a 18 25 a 30 37 a 38	5,28	Inversor edifici filtres premsa
Cadena 2	39 a 42 49 a 54 61 a 66 73 a 76	5,28	Inversor edifici filtres premsa
Cadena 3	77 a 78 85 a 90 97 a 102 109 a 114	5,28	Inversor edifici filtres premsa
Cadena 4	07 a 12 19 a 24 31 a 36 43 a 44	5,28	Inversor edifici filtres premsa
Cadena 5	45 a 48 55 a 60 67 a 72 79 a 82	5,28	Inversor edifici filtres premsa
Cadena 6	83 a 84 91 a 96 103 a 108 115 a 120	5,28	Inversor edifici filtres premsa

SIMBOLOGIA	
	INVERSOR
	PLACA FOTOVOLTAICA 445 W

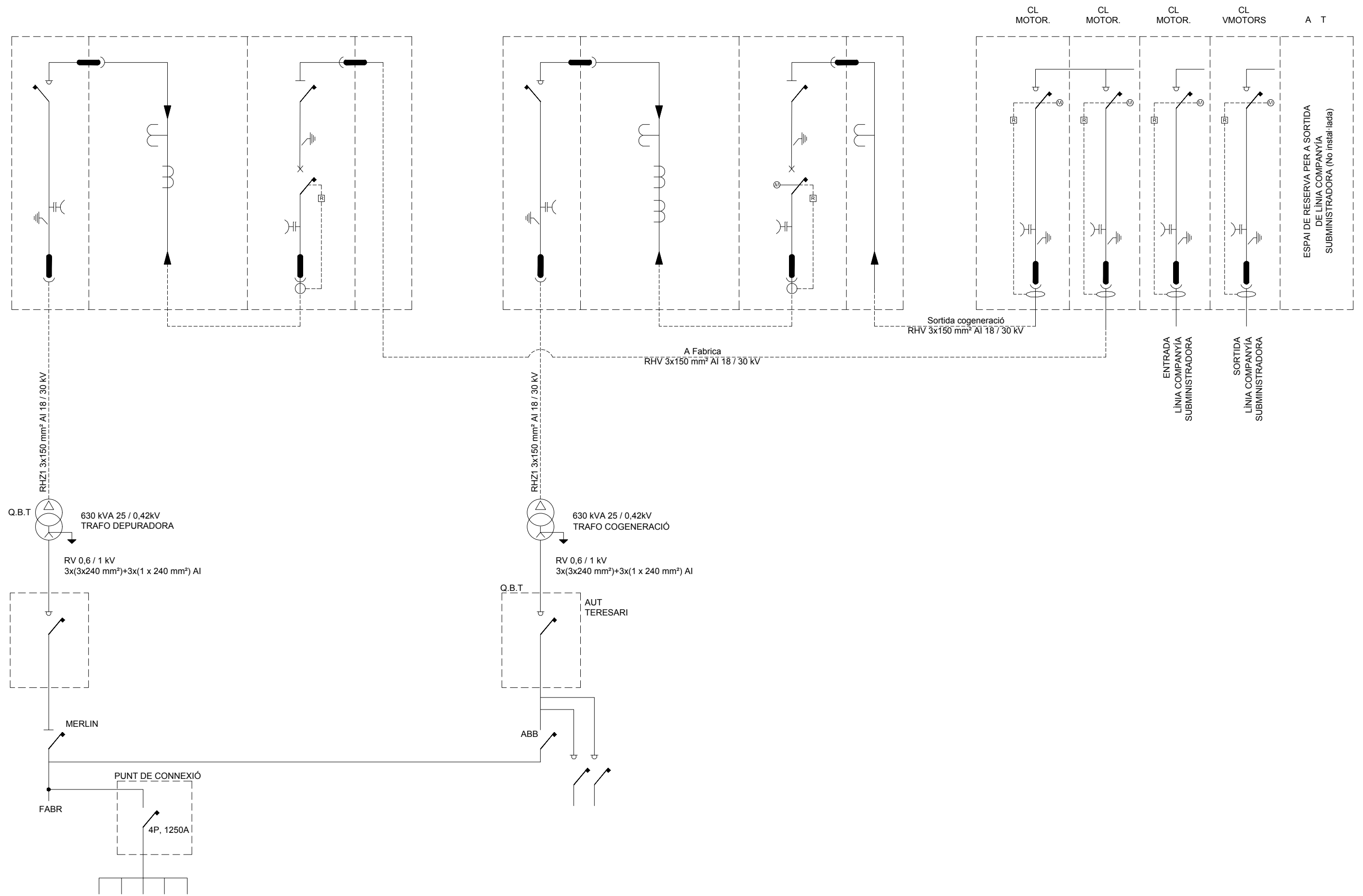
ZONA DESCAMPAT
ESCALA 1:500


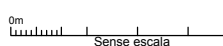
COBERT ZONA DESCAMPAT
ESCALA 1:200

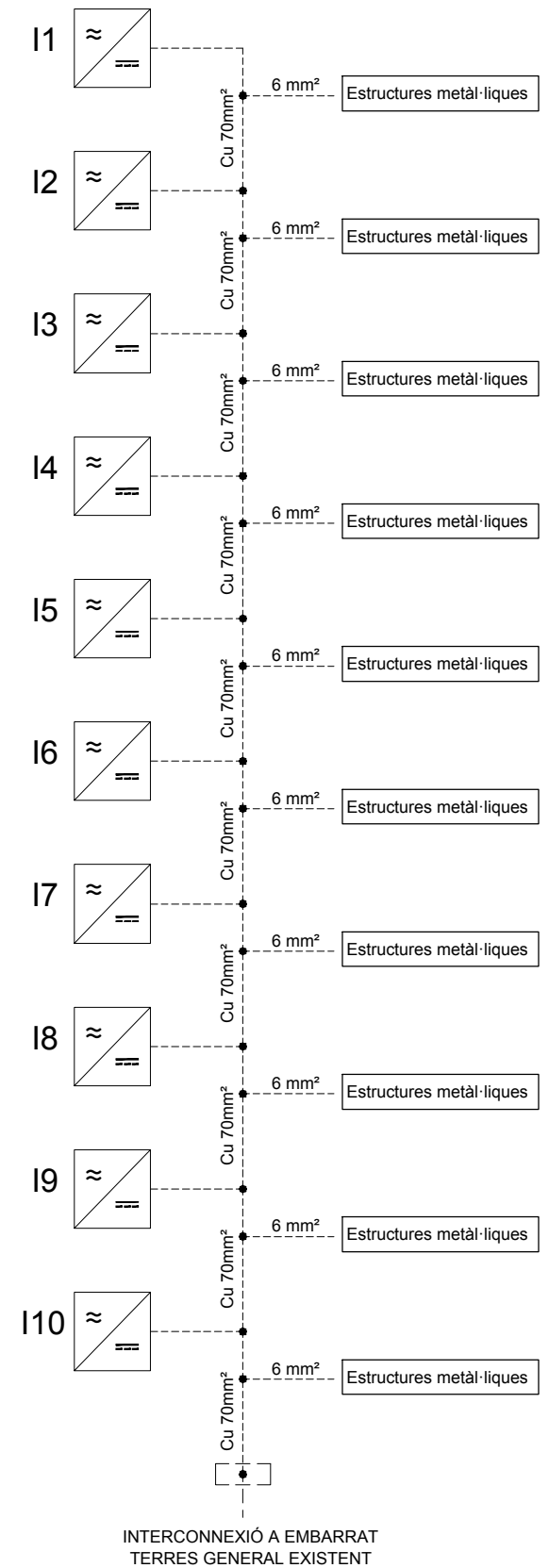


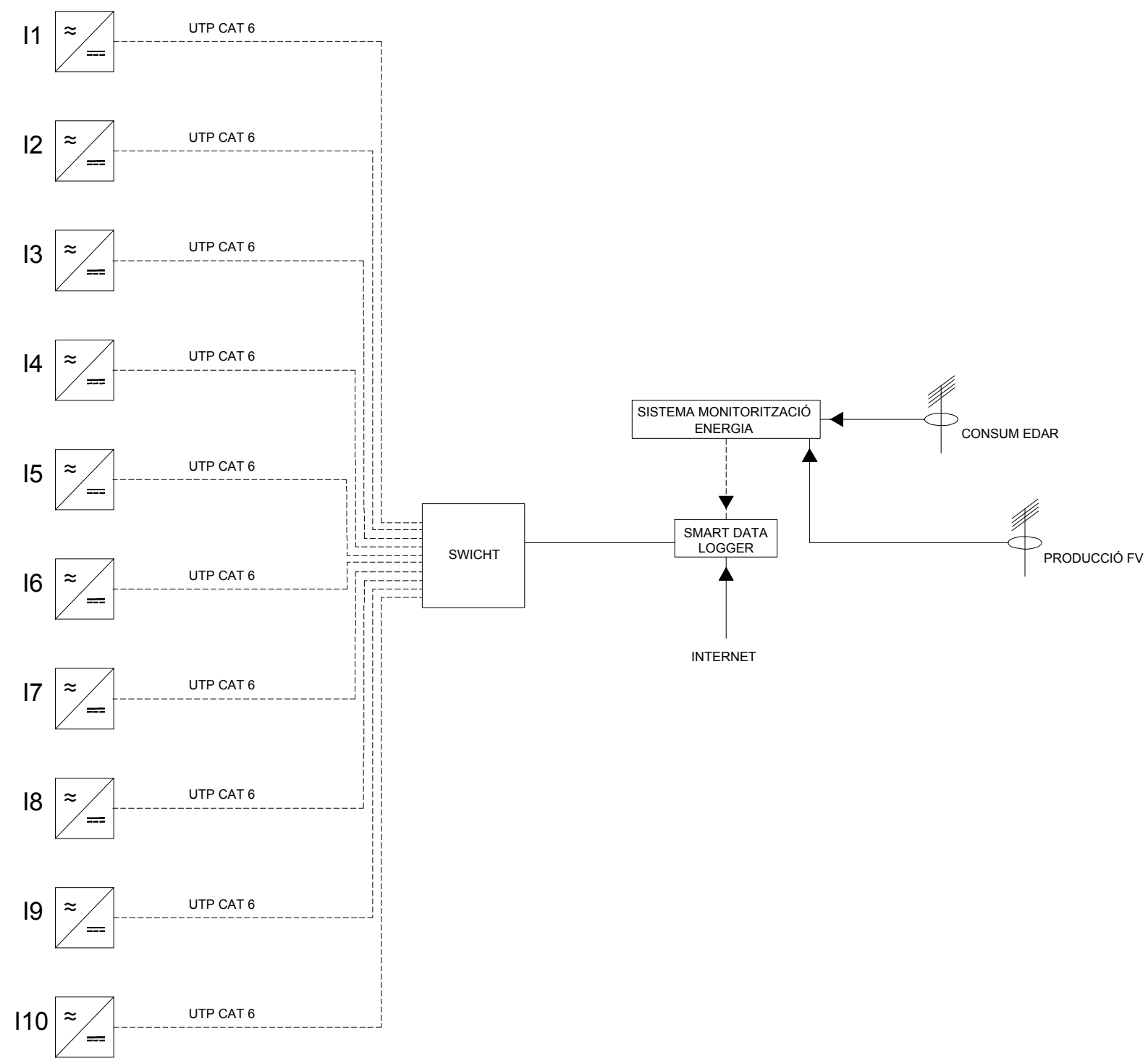
Nº Cadena	Plaques	Potència (Kwp)	Inversor
Cadena 1	01 a 10	4,45	Inversor magatzem descampat
Cadena 2	11 a 20	4,45	Inversor magatzem descampat
Cadena 3	21 a 30	4,45	Inversor magatzem descampat
Cadena 4	31 a 40	4,45	Inversor magatzem descampat

SIMBOLOGIA	
	INVERSOR
	PLACA FOTOVOLTAICA 445 W MONOCRISTALINO
	CADENA 1 A INVERSOR 1
	CADENA 2 A INVERSOR 2
	CADENA 3 A INVERSOR 3
	CADENA 4 A INVERSOR 4



PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: UTE ACCIÓ 2 ENGISIC CORRIOLS I RIBERES	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:  Francesc Solé Duocastella Enginyer Tècnic Industrial Albert Herrero Casas Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)	DATA: ABRIL 2021	ESCALA:  Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESQUEMA UNIFILAR MT - BT	NÚM. PLÀNOL: 7.1 FULL: 16 de 26 REVISIÓ:
--	---	--	---	---------------------	--	--	--





PROMOTOR:



EMPRESA CONSULTORA:

UTE ACCIÓ 2
ENGISIC
CORRIOLS I RIBERES

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francisc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial
Albert Ferrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA
PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR
D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

DATA:

ABRIL 2021

ESCALA:

0m
Sense escala
Originals DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL:

ESQUEMA UNIFILAR
DE DADES

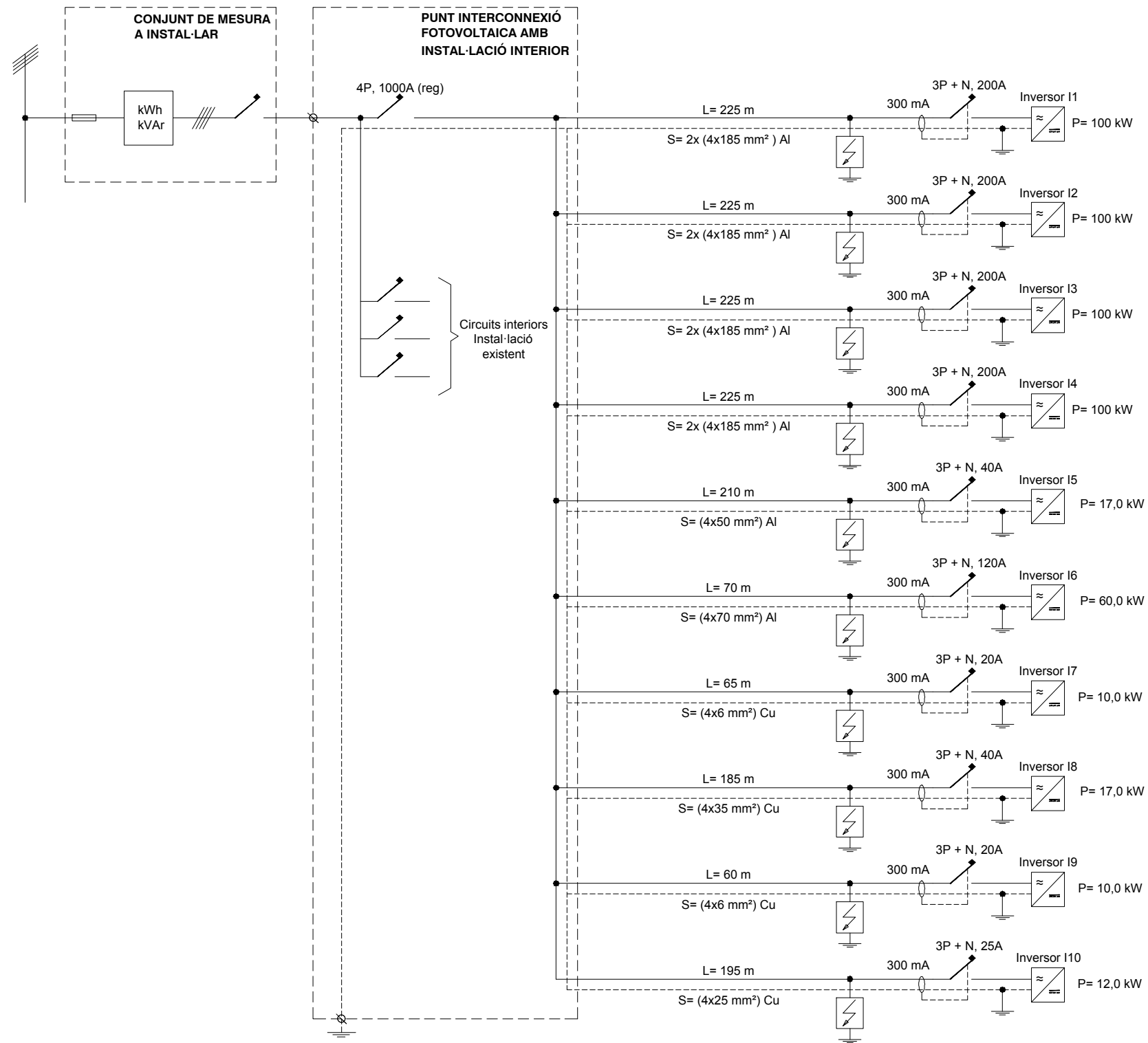
NÚM. PLÀNOL:

7.3

FULL:

18 de 26

REVISIÓ:



PROMOTOR:



EMPRESA CONSULTORA:

UTE ACCIÓ 2
ENGISIC
CORRIOLS I RIBERES

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francesc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial
Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA
PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR
D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

DATA:

ABRIL 2021

ESCALA:

0m
Sense escala
Originals DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL:

ESQUEMA UNIFILAR
INSTAL·LACIÓ FV

NÚM. PLÀNOL:

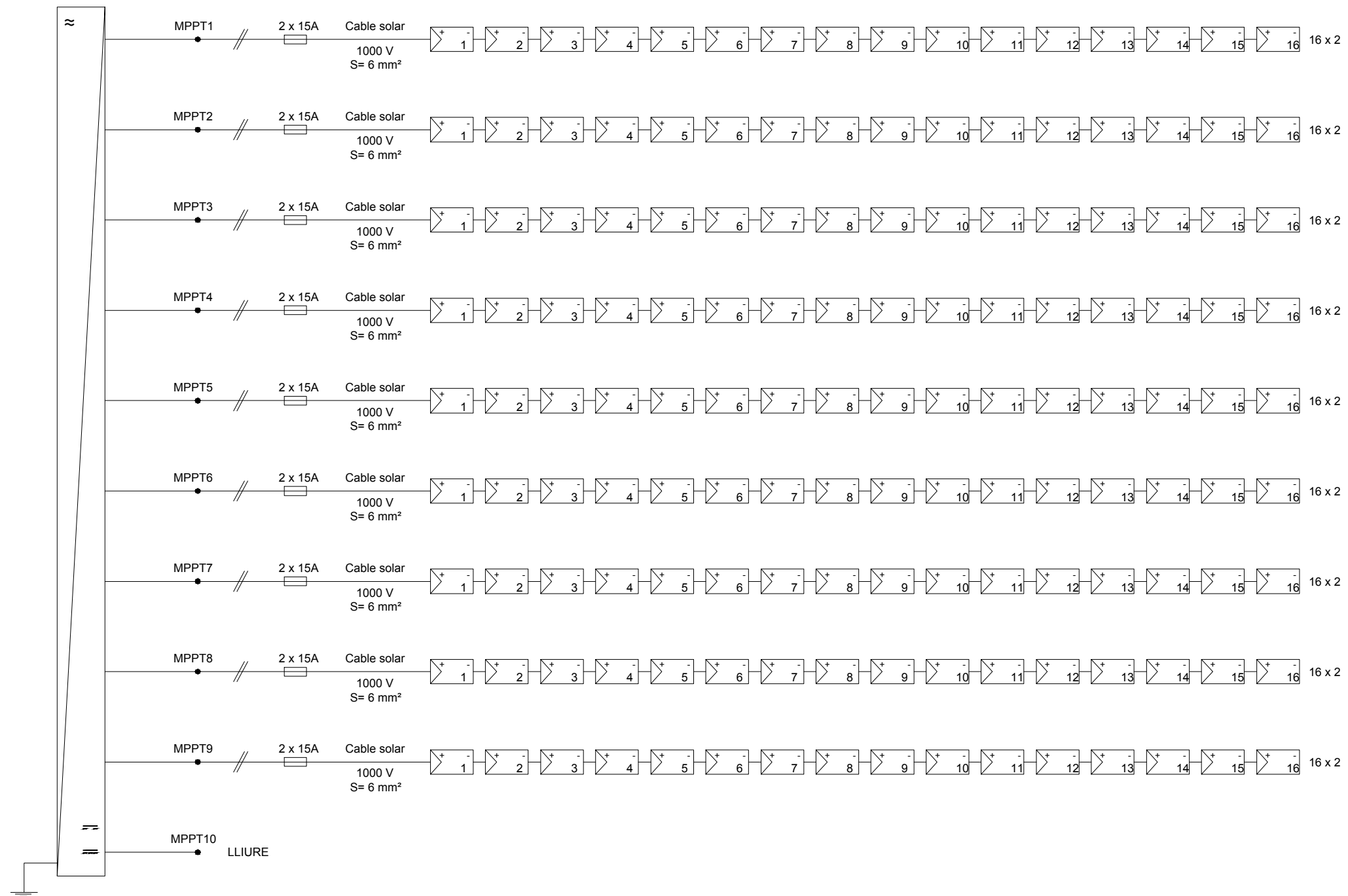
7.4




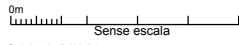
FULL:

19 de 26

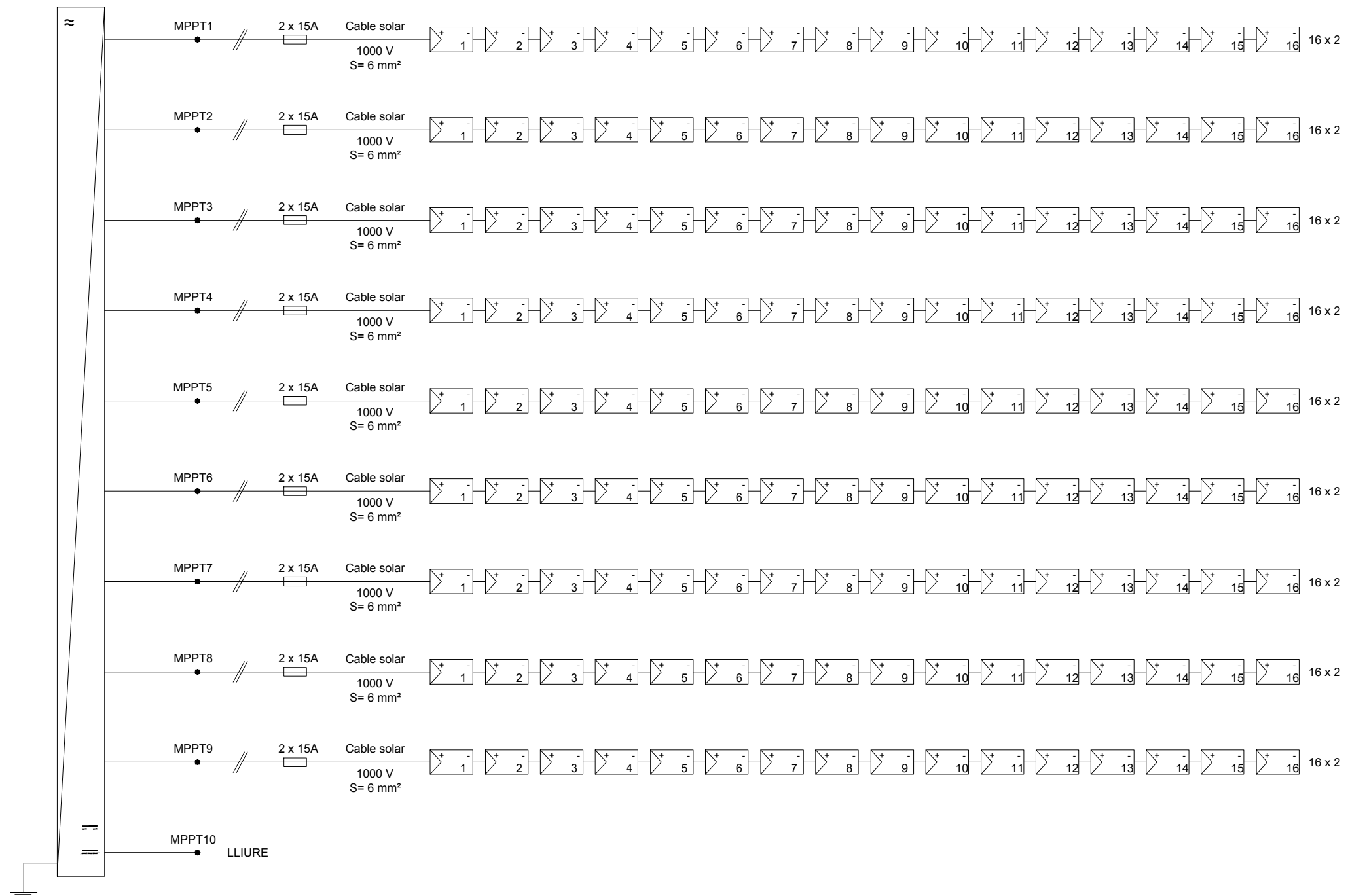
REVISIÓ:

INVERSOR I1
 Potència AC: 100 kW
 Potència DC: 128,16 kWp




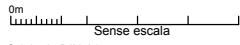


PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: UTE ACCIÓ 2 ENGISIC CORRIOLS I RIBERES	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:  Francesc Solé Duocastella Enginyer Tècnic Industrial  Albert Herrero Casas Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)	DATA: ABRIL 2021	ESCALA:  Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLANOL: ESQUEMA UNIFILAR INVERSOR I1	NÚM. PLANOL: 7.5 FULL: 20 de 26 REVISIÓ:
--	---	---	---	---------------------	--	--	--

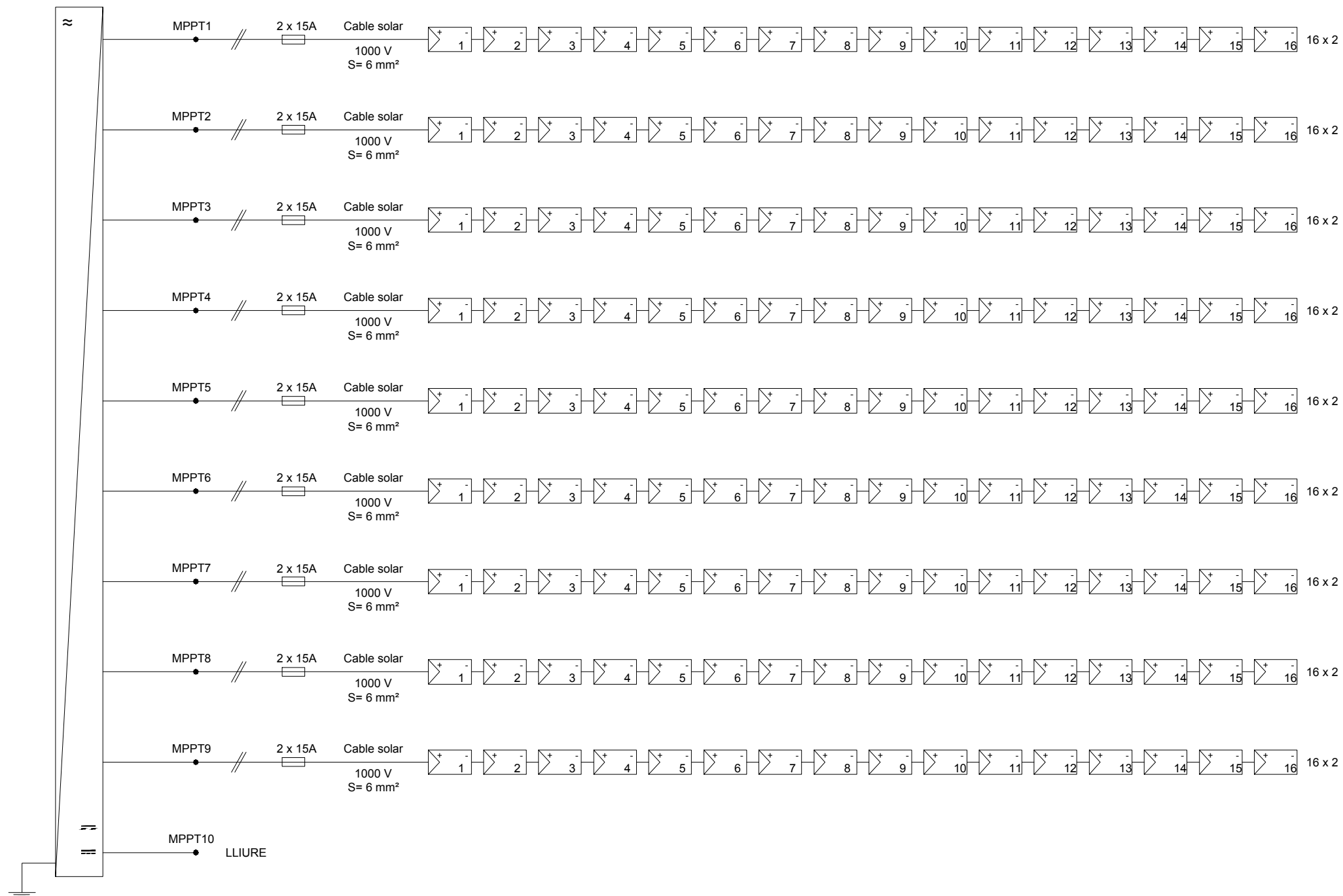
INVERSOR I2
 Potència AC: 100 kW
 Potència DC: 128,16 kWp



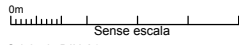


INVERSOR I7

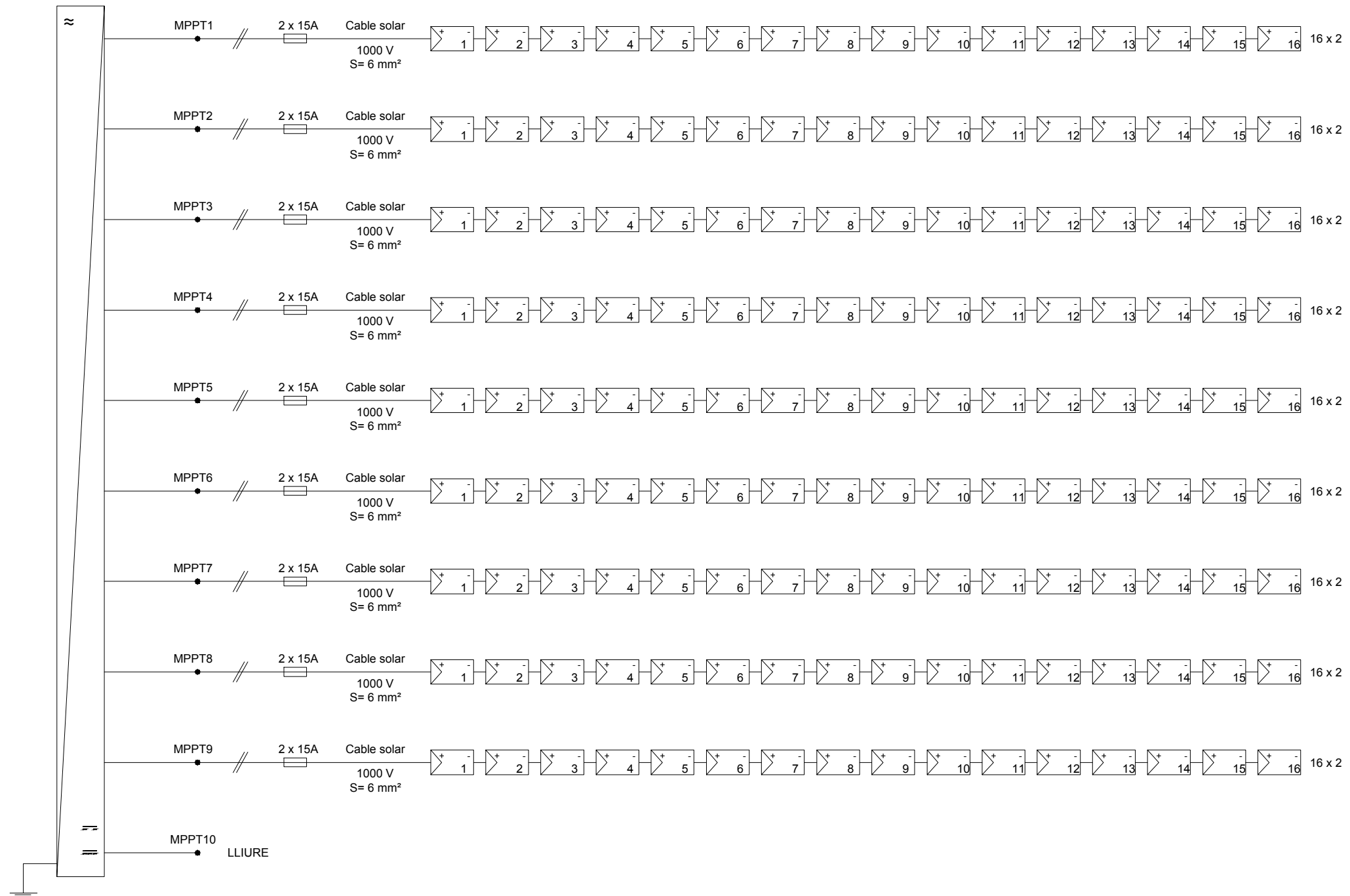
PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: UTE ACCIÓ 2 ENGISIC CORRIOLS I RIBERES	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:  Francesc Solé Duocastella Enginyer Tècnic Industrial  Albert Herrero Casas Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)	DATA: ABRIL 2021	ESCALA:  Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLANOL: ESQUEMA UNIFILAR INVERSOR I2	NÚM. PLANOL: 7.6 FULL: 21 de 26 REVISIÓ:
--	---	---	---	---------------------	--	--	--

INVERSOR I3
 Potència AC: 100 kW
 Potència DC: 128,16 kWp



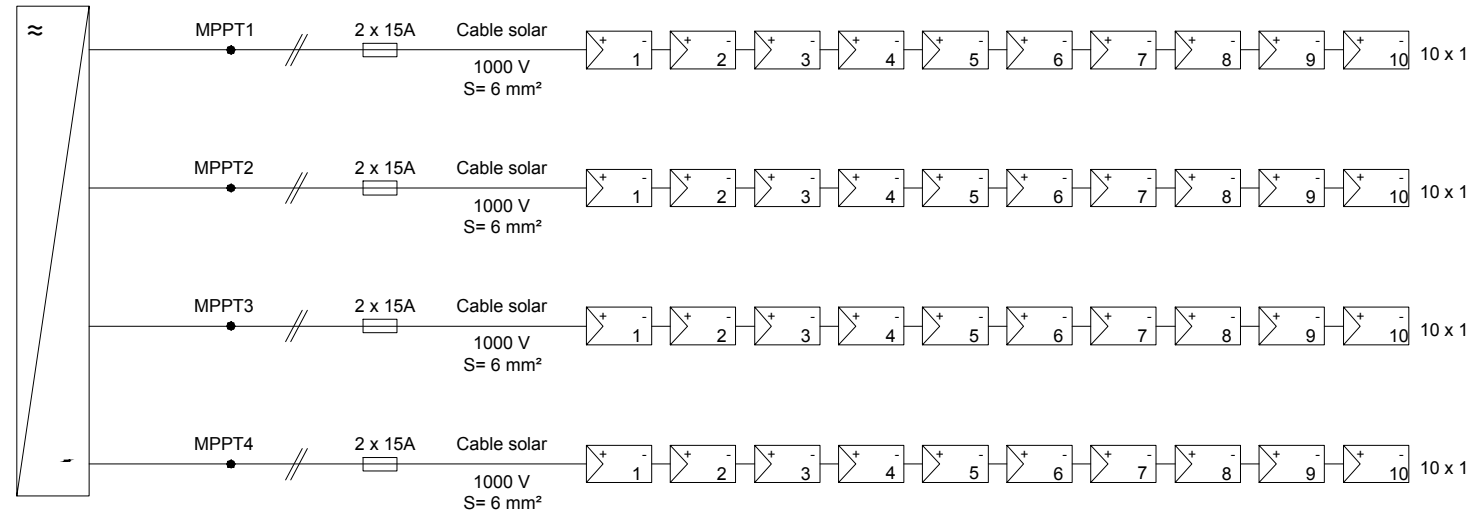
PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: UTE ACCIÓ 2 ENGISIC CORRIOLS I RIBERES	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:  Francesc Solé Duocastella Enginyer Tècnic Industrial Albert Herrero Casas Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)	DATA: ABRIL 2021	ESCALA:  Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLANOL: ESQUEMA UNIFILAR INVERSOR I3	NÚM. PLANOL: 7.7 FULL: 22 de 26 REVISIÓ:
--	---	--	---	---------------------	--	--	--

INVERSOR I4
 Potència AC: 100 kW
 Potència DC: 128,16 kWp



INVERSOR I5



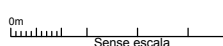
Potència AC: 17,0 kW
Potència DC: 17,8 kWp



INVERSOR I6

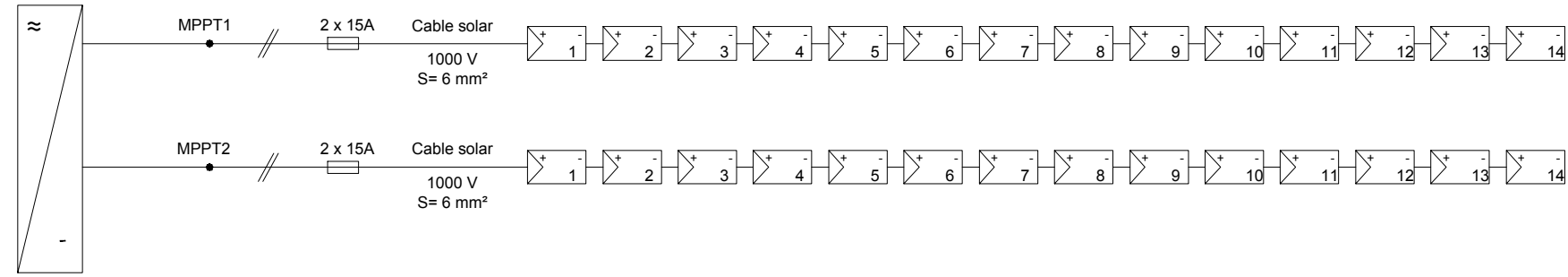
Potència AC: 60,0 kW
Potència DC: 53,4 kWp



PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: UTE ACCIÓ 2 ENGISIC CORRIOLS I RIBERES	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:  Francesc Solé Duocastella Enginyer Tècnic Industrial Albert Herrero Casas Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)	DATA: ABRIL 2021	ESCALA:  Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLANOL: ESQUEMA UNIFILAR INVERSOR I5 - I6	NÚM. PLANOL: 7.9 FULL: 24 de 26 REVISIÓ:
--	---	--	---	---------------------	--	---	--

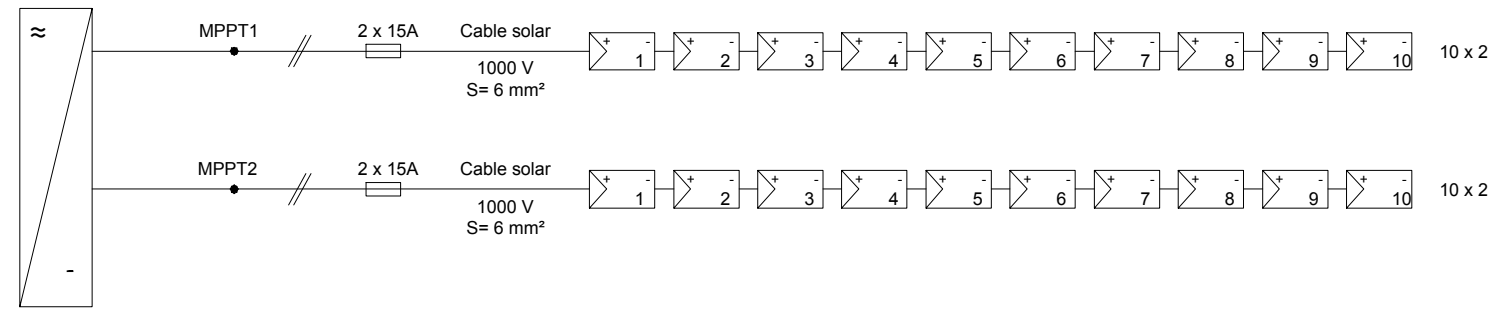
INVERSOR I7

Potència AC: 10,0 kW
Potència DC: 12,46 kWp



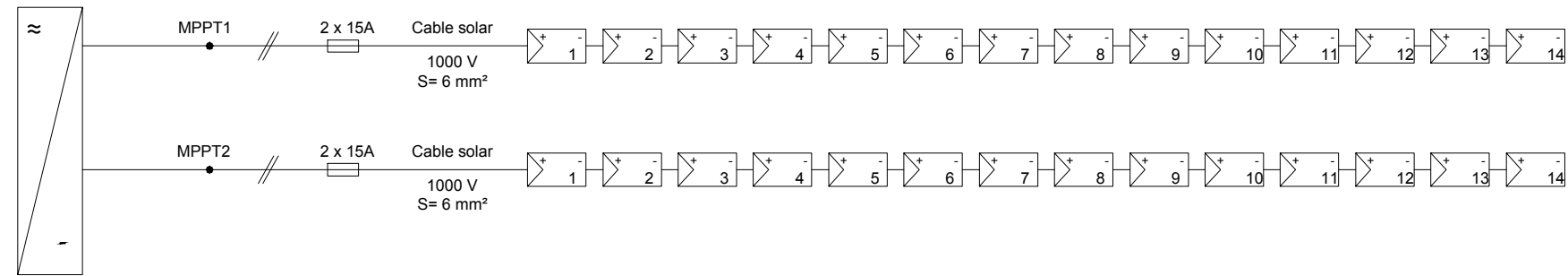
INVERSOR I8

Potència AC: 17,0 kW
Potència DC: 17,8 kWp



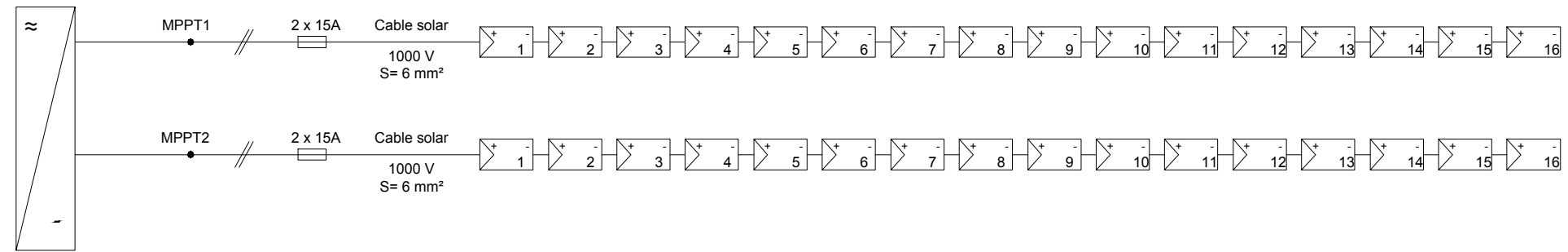
INVERSOR I9

Potència AC: 10,0 kW
Potència DC: 12,46 kWp



INVERSOR I10

Potència AC: 12,0 kW
Potència DC: 14,24 kWp



PROMOTOR:



EMPRESA CONSULTORA:

UTE ACCIÓ 2
ENGISIC
CORRIOLS I RIBERES

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francisc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial
Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA
PLANTA FOTOVOLTAICA A L'EDAR
D'AIGÜES DE REUS (BAIX CAMP)

DATA:

ABRIL 2021

ESCALA:

0m
Sense escala
Originals DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL:

ESQUEMA UNIFILAR
INVERSORS I7 - I8 - I9 - I10

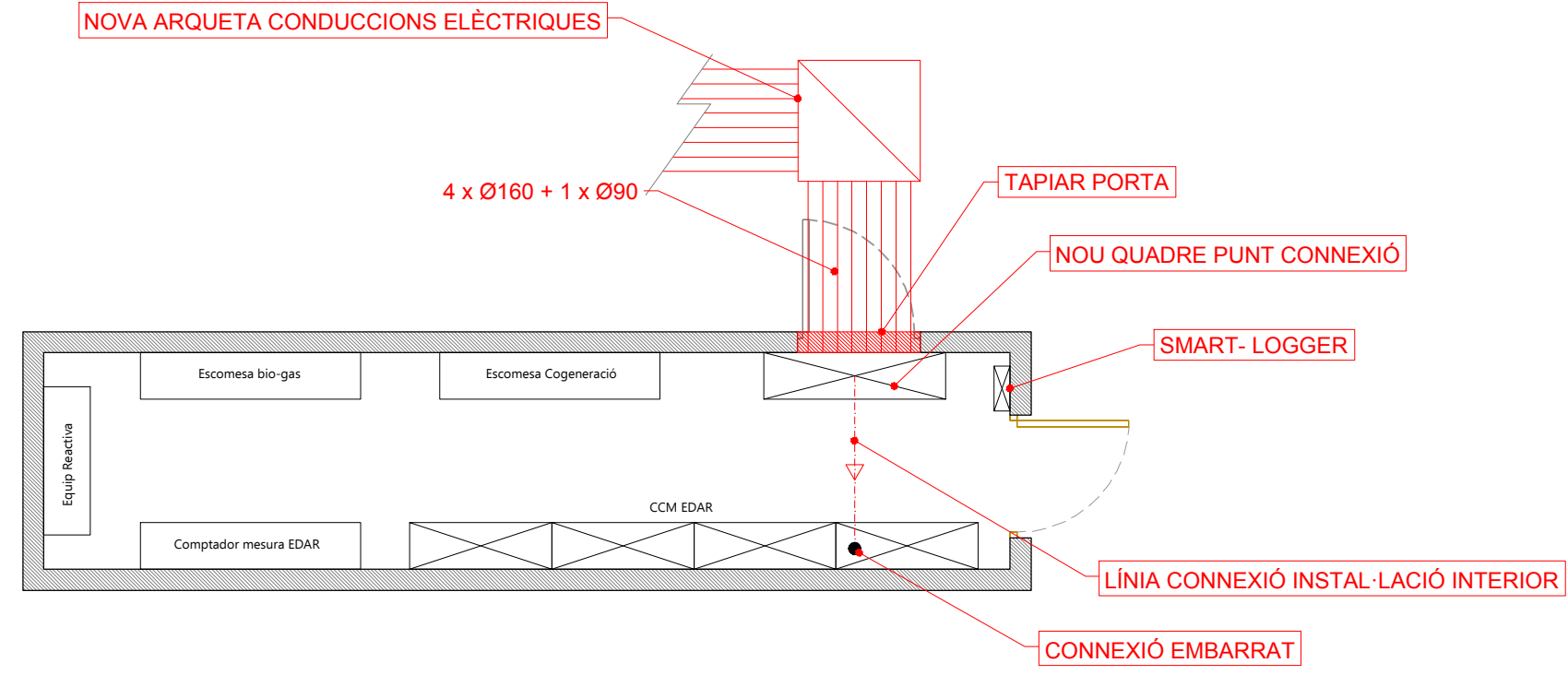
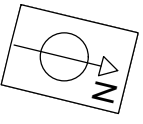
NÚM. PLÀNOL:

7.10

FULL:

25 de 26

REVISIÓ:



**DOCUMENT N°3
PLEC DE PRESCRIPCIONS
TÈCNIQUES**

ÍNDEX

CONDICIONS GENERALS	3 -
PROVES I ASSAJOS MATERIALS	3 -
MATERIALS NO CONSIGNATS EN EL PROJECTE	3 -
FITXA TÈCNICA MÒDULS FOTOVOLTAICS	4 -
FITXA TÈCNICA SUPORTACIÓ	5 -
FITXA TÈCNICA INVERSORS	28 -
FITXA TÈCNICA EQUIP MONITORITZACIÓ.....	28 -
EGE - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	32 -
GG3 - CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ	33 -
GGD - ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA.....	34 -
PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA...	36 -
PG12- - CAIXA DE DERIVACIÓ QUADRADA, COL·LOCADA.....	39 -
PG1A- - CAIXA PER QUADRE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ.....	40 -
PG2 - TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES	40 -
PG2N- - TUB FLEXIBLE DE MATERIAL PLÀSTIC PROTECCIÓ.....	42 -
PG2P- - TUB RÍGID DE PLÀSTIC PER A PROTECCIÓ.....	44 -
PG3 - CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA	46 -
PG35- - CABLE DE COURE DE 450/750, COL·LOCAT	48 -
PG3B- - CONDUCTOR DE COURE NU, COL·LOCAT	50 -
PG47- - INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC, COL·LOCAT	51 -
PG4B- - INTERRUPTOR DIFERENCIAL, COL·LOCAT	56 -
PG4G- - PROTECTOR SOBRETENSIONS.....	59 -
PGD - ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA.....	61 -
PY04- - FORMACIÓ D'ENCAST I COLLAT DE PETIT ELEMENT.....	65 -

CONDICIONS GENERALS

Tots els materials que s'instal·laran han de ser de primera qualitat, compliran les especificacions i tindran les característiques indicades en el Projecte i en la normativa vigent. En aquells casos en què així s'hagi establert, els materials instal·lats portaran el marcatge CE.

Qualsevol especificació o característica de materials que consti en un dels documents del Projecte, malgrat no constar en la resta, és igualment obligatòria.

Un cop adjudicada l'obra definitivament i abans del seu inici, el Contractista presentarà a la Direcció Facultativa els catàlegs, cartes mostres, certificats de garantia o d'homologació dels materials que s'hagin d'utilitzar. No es podran instal·lar materials que no hagin estat acceptats prèviament.

La Direcció Facultativa dictaminarà quins són els materials que reuneixen les condicions adequades. Els que no les reuneixin, seran retirats, demolits o reemplaçats durant qualsevol de les etapes de l'obra o dels terminis de garantia.

El transport, la manipulació i la utilització dels materials es farà de manera que no alterin les seves característiques, i no ocasioni cap deteriorament de les seves formes o dimensions.

PROVES I ASSAJOS MATERIALS

Tots els materials referits en aquest Plec podran ser sotmesos a les proves o assajos necessaris per acreditar la seva qualitat, els quals aniran a compte del Contractista. Les proves o assajos es podran fer a la fàbrica d'origen, als laboratoris oficials o a la mateixa obra, segons cregui convenient el Director d'Obra. En cas de discrepància, els assajos o les proves s'efectuaran en el laboratori oficial que el Director Director d'Obra designi.

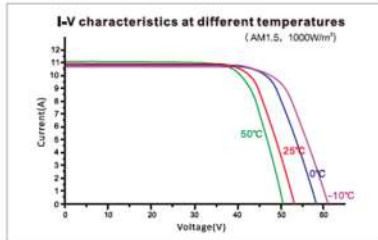
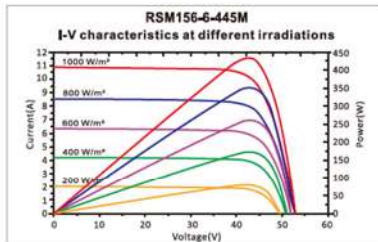
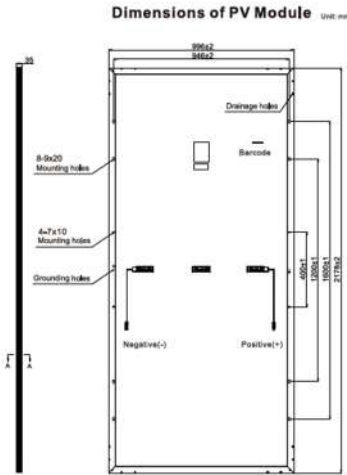
Qualsevol altra anàlisi que hagi estat especificada i sigui necessari utilitzar, haurà de ser aprovada per la Direcció d'Obra.

MATERIALS NO CONSIGNATS EN EL PROJECTE

Els materials no consignats en el Projecte que originin preus contradictoris hauran de reunir les condicions que fixi la Direcció d'Obra, sense que el Contractista tingui dret a cap reclamació per les condicions que s'exigeixin.

FITXA TÈCNICA MÒDULS FOTOVOLTAICS

FITXA: MÒDUL FOTOVOLTAIC RSM156-6-445M



Our Partners:

ELECTRICAL DATA (STC)

Model Number	RSM156-6-430M	RSM156-6-435M	RSM156-6-440M	RSM156-6-445M	RSM156-6-450M	RSM156-6-455M
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	430	435	440	445	450	455
Open Circuit Voltage-Voc(V)	52.38	52.50	52.62	52.72	52.82	52.92
Short Circuit Current-Isc(A)	10,47	10,57	10,67	10,77	10,87	10,97
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	43,60	43,70	43,80	43,90	44,00	44,10
Maximum Power Current-Imp(A)	9,87	9,97	10,06	10,15	10,24	10,32
Module Efficiency (%) *	19,8	20,1	20,3	20,5	20,7	21,0

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
* Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Number	RSM156-6-430M	RSM156-6-435M	RSM156-6-440M	RSM156-6-445M	RSM156-6-450M	RSM156-6-455M
Maximum Power-Pmax (Wp)	321,8	325,5	329,3	332,9	336,6	340,3
Open Circuit Voltage-Voc (V)	48,20	48,30	48,41	48,50	48,59	48,69
Short Circuit Current-Isc (A)	8,59	8,67	8,75	8,83	8,91	9,00
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	39,90	40,09	40,18	40,26	40,33	40,41
Maximum Power Current-Imp (A)	8,06	8,12	8,20	8,27	8,35	8,42

NMOT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Solar cells	Monocrystalline
Cell configuration	156 cells (6×13+6×13)
Module dimensions	2178×996×35mm
Weight	25kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	White Back-sheet
Frame	Anodized Aluminium Alloy type 6063T5, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4,0mm² (12AWG), Positive(+)-350mm, Negative(-)-350mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68

TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	44°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0,29%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0,05%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0,37%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	20A
Limiting Reverse Current	20A

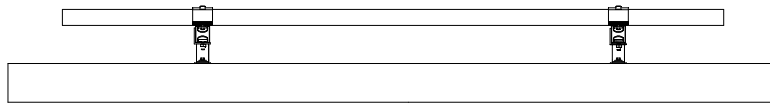
PACKAGING CONFIGURATION

	40ft(HQ)	20ft
Number of modules per container	620	310
Number of modules per pallet	31	31
Number of pallets per container	20	10
Packaging box dimensions (LxWxH) in mm	2205×1135×1130	2205×1135×1130
Box gross weight[kg]	830	830

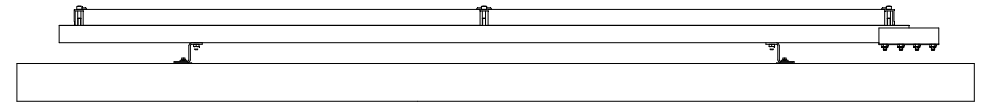
CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.
©2020 Risen Energy. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

FITXA TÈCNICA SUPORTACIÓ

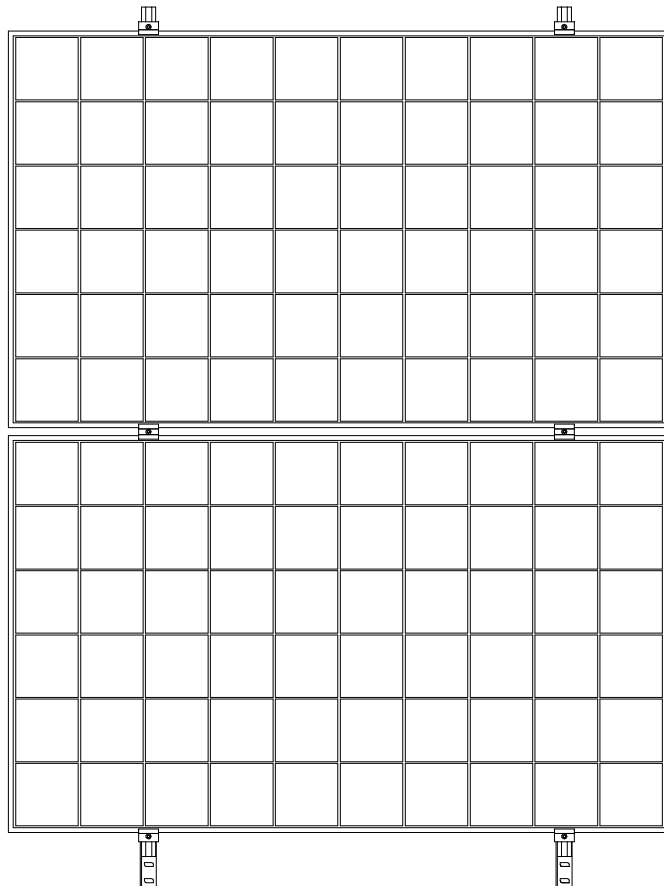
SISTEMA COPLANAR BÁSICO



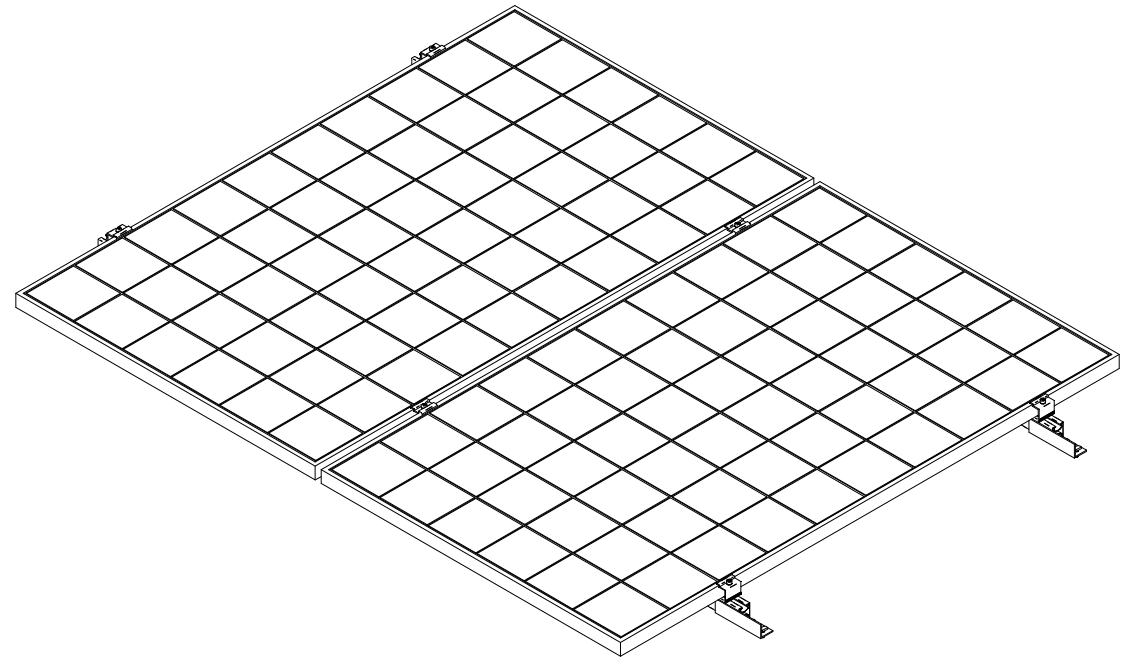
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



PERSPECTIVA

Plano: SISTEMA COPLANAR BÁSICO - PERFIL RB-M3 - AEZ

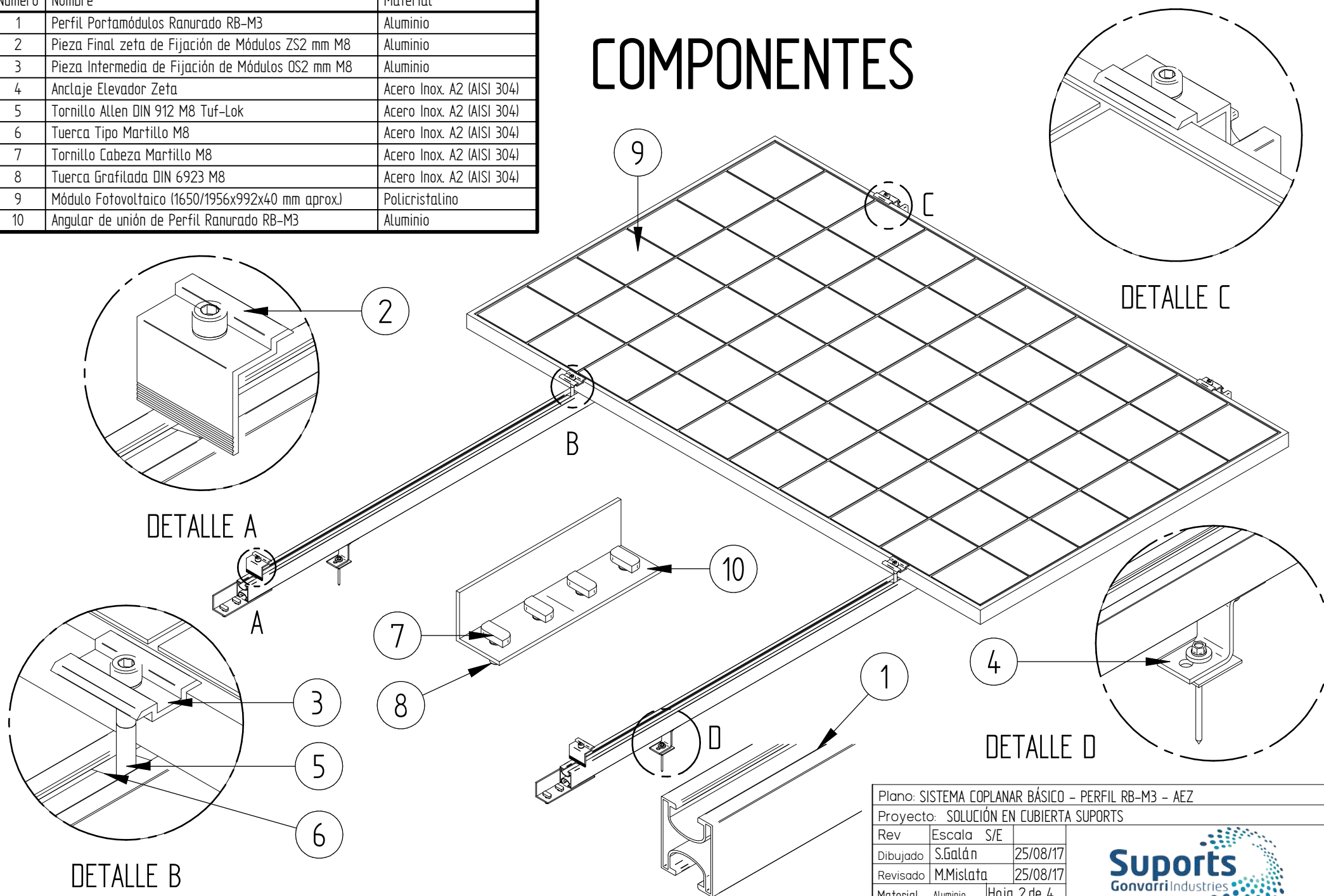
Proyecto: SOLUCIÓN EN CUBIERTA SUPORTS

Rev	Escala	S/E
Dibujado	S.Galán	25/08/17
Revisado	M.Mislata	25/08/17
Material	Aluminio	Hoja 1 de 4



Número	Nombre	Material
1	Perfil Portamódulos Ranurado RB-M3	Aluminio
2	Pieza Final zeta de Fijación de Módulos ZS2 mm M8	Aluminio
3	Pieza Intermedia de Fijación de Módulos OS2 mm M8	Aluminio
4	Anclaje Elevador Zeta	Acero Inox. A2 (AISI 304)
5	Tornillo Allen DIN 912 M8 Tuf-Lok	Acero Inox. A2 (AISI 304)
6	Tuerca Tipo Martillo M8	Acero Inox. A2 (AISI 304)
7	Tornillo Cabeza Martillo M8	Acero Inox. A2 (AISI 304)
8	Tuerca Grafilada DIN 6923 M8	Acero Inox. A2 (AISI 304)
9	Módulo Fotovoltaico (1650/1956x992x40 mm aprox.)	Policristalino
10	Angular de unión de Perfil Ranurado RB-M3	Aluminio

COMPONENTES



DETALLE A

DETALLE C

DETALLE D

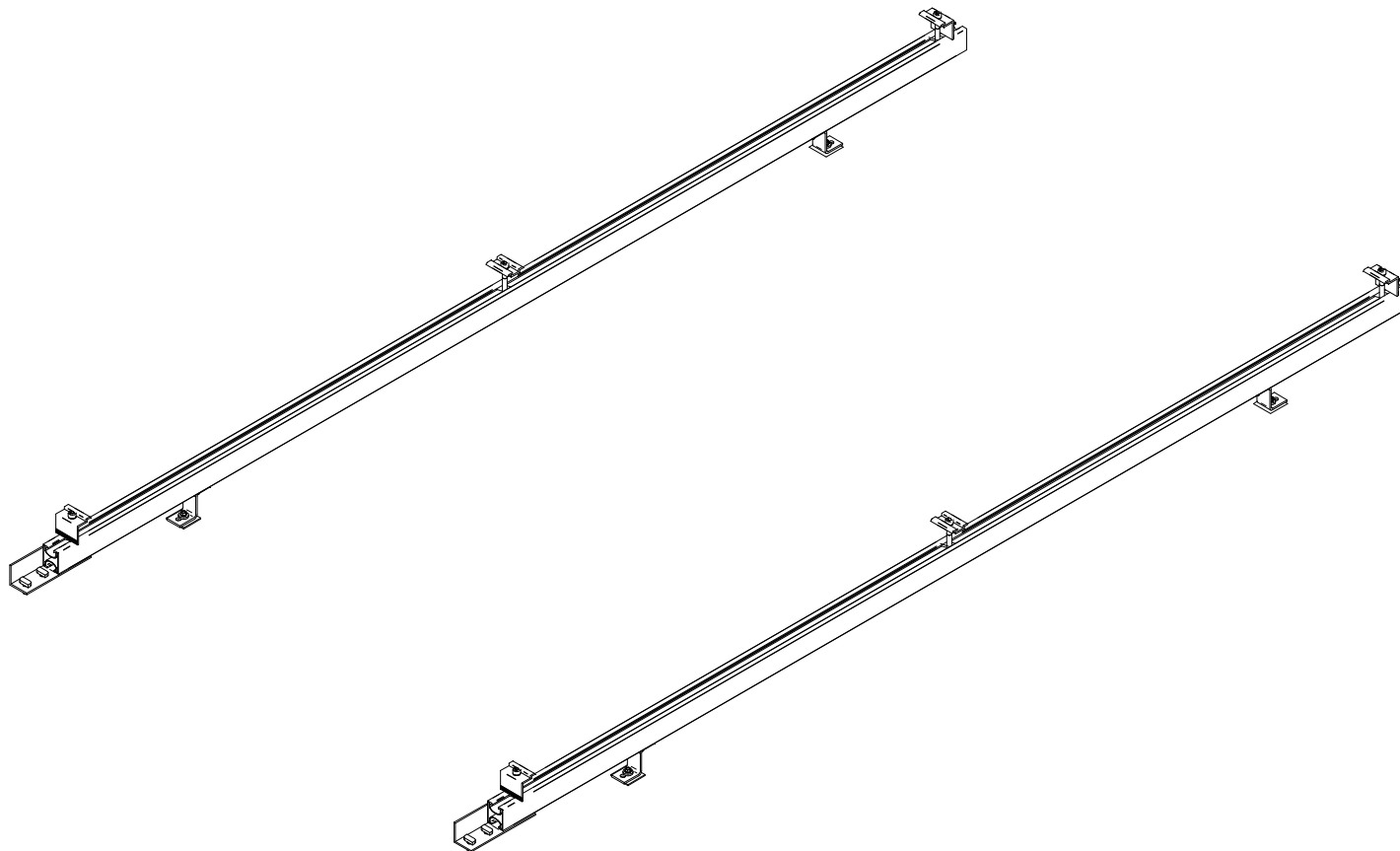
DETALLE B

Plano: SISTEMA COPLANAR BÁSICO - PERFIL RB-M3 - AEZ		
Proyecto: SOLUCIÓN EN CUBIERTA SUPORTS		
Rev	Escala	S/E
Dibujado	S.Galán	25/08/17
Revisado	M.Mislata	25/08/17
Material	Aluminio	Hoja 2 de 4



Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias ±0,5 y ±1°

ESTRUCTURA SOLAR MONTADA



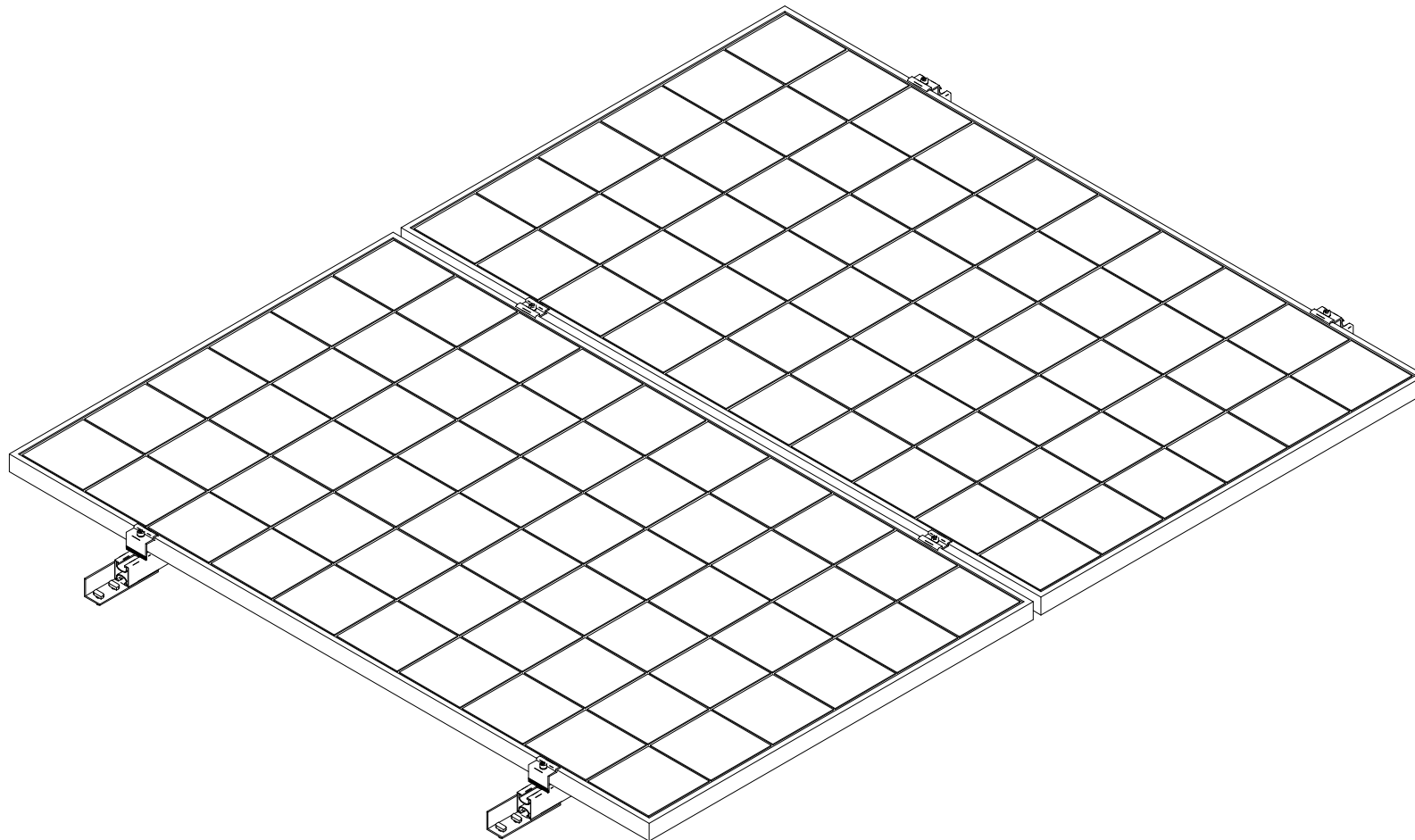
Plano: SISTEMA COPLANAR BÁSICO - PERFIL RB-M3 - AEZ

Proyecto: SOLUCIÓN EN CUBIERTA SUPORTS

Rev	Escala	S/E	
Dibujado	S.Galán	25/08/17	
Revisado	M.Mislata	25/08/17	
Material	Aluminio	Hoja 3 de 4	



ESTRUCTURA SOLAR MONTADA + PANELES FOTOVOLTAÍCOS FILA GENÉRICA 2 PANELES



Plano: SISTEMA COPLANAR BÁSICO - PERFIL RB-M3 - AEZ

Proyecto: SOLUCIÓN EN CUBIERTA SUPORTS

Rev	Escala	S/E
Dibujado	S.Galán	25/08/17
Revisado	M.Mislata	25/08/17
Material	Aluminio	Hoja 4 de 4



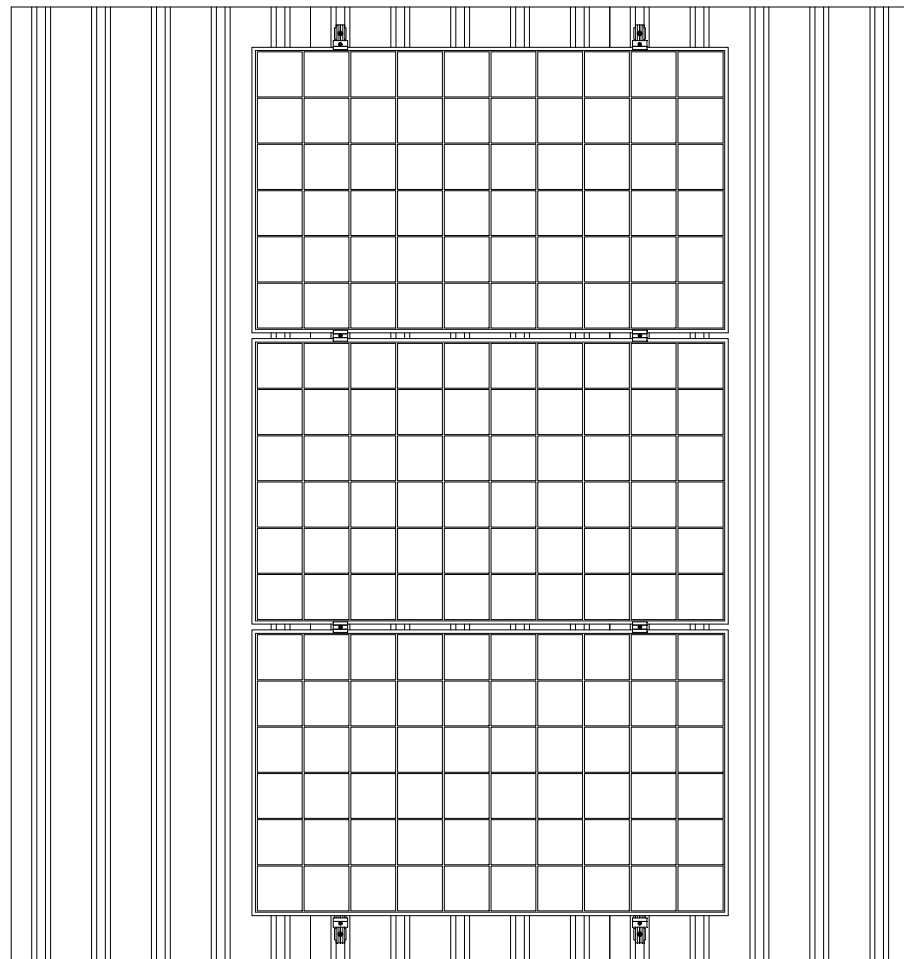
SISTEMA COPLANAR BÁSICO



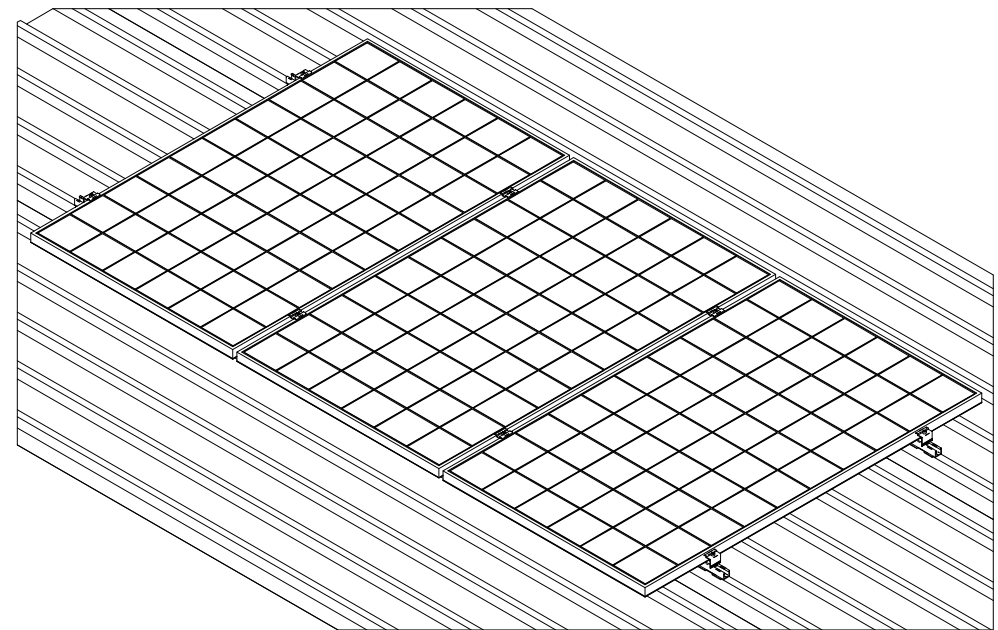
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



PERSPECTIVA

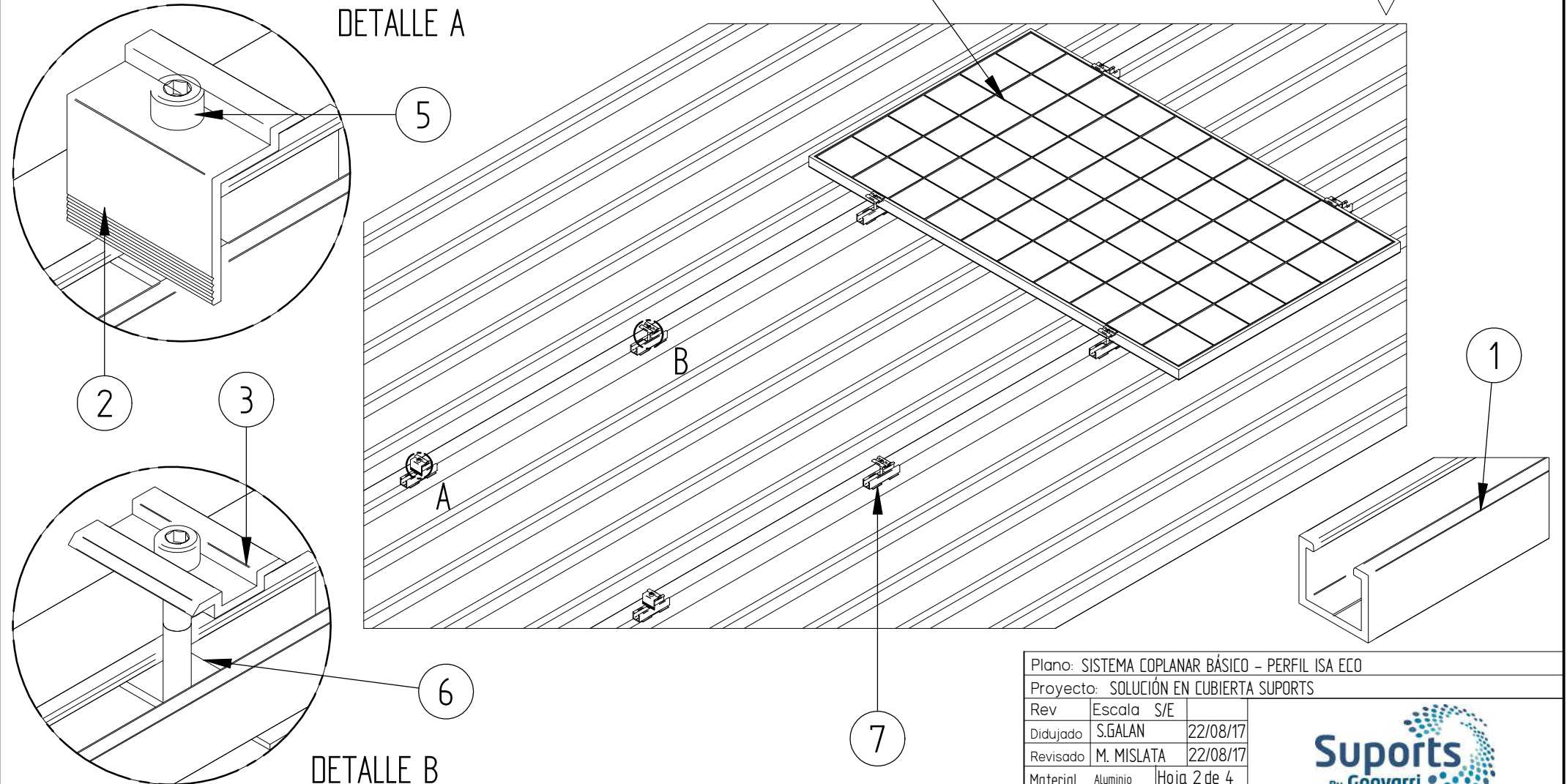
Plano: SISTEMA COPLANAR BÁSICO - PERFIL ISA ECO

Proyecto: SOLUCIÓN EN CUBIERTA SUPORTS

Rev	Escala	S/E
Didujado	S.GALAN	22/08/17
Revisado	M. MISLATA	22/08/17
Material	Aluminio	Hoja 1 de 4

Número	Nombre	Material
1	Perfil Portamódulos Ranurado ISA ECO	Aluminio
2	Pieza Final zeta de Fijación de Módulos ZS2 M8	Aluminio
3	Pieza Intermedia de Fijación de Módulos OS2 M8	Aluminio
4	Tornillo Autorroscante 6x25 mm a Chapa	Acero Inox. A2 (AISI 304)
5	Tornillo Allen DIN 912 M8	Acero Inox. A2 (AISI 304)
6	Tuerca Cuadrada Especial M8	Acero Inox. A2 (AISI 304)
7	Junta de Estanqueidad Antigoteras	EPDM
8	Módulo Fotovoltaico (1650/1956x990x40 mm aprox.)	Policristalino

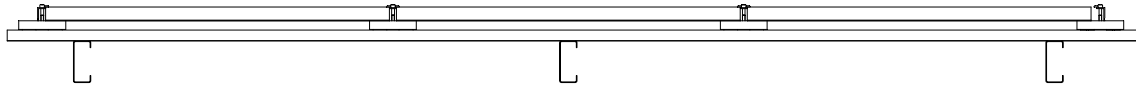
COMPONENTES



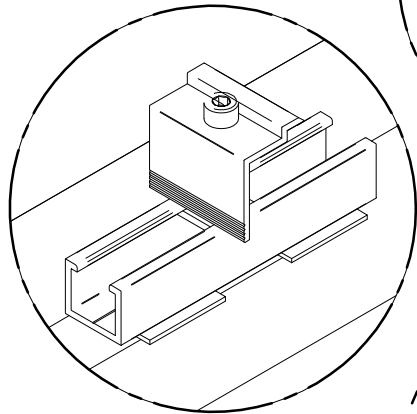
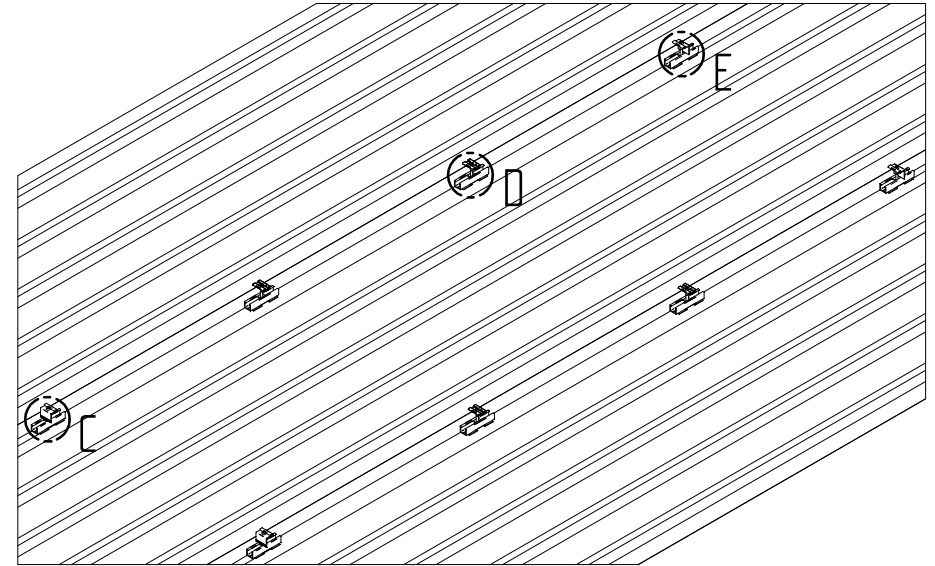
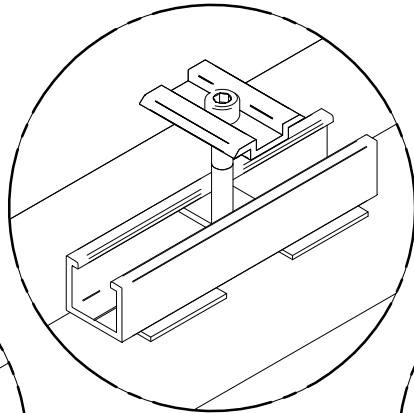
Plano: SISTEMA COPLANAR BÁSICO - PERFIL ISA ECO		
Proyecto: SOLUCIÓN EN CUBIERTA SUPORTS		
Rev	Escala	S/E
Didujado	S.GALAN	22/08/17
Revisado	M. MISLATA	22/08/17
Material	Aluminio	Hoja 2 de 4



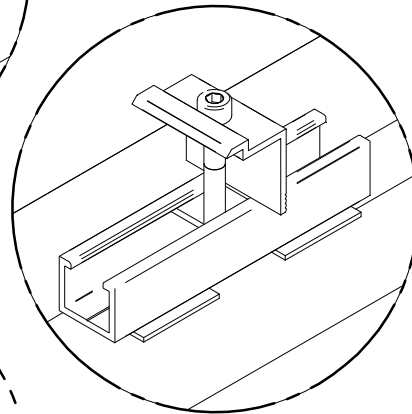
ESTRUCTURA SOLAR MONTADA



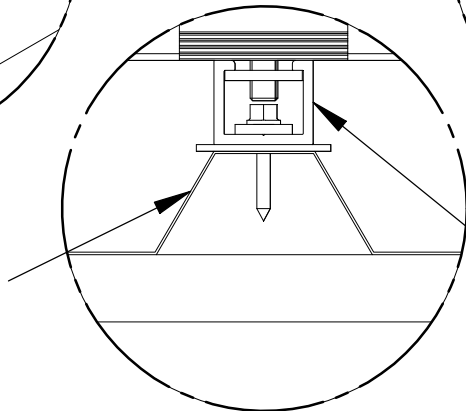
DETALLE D



DETALLE C



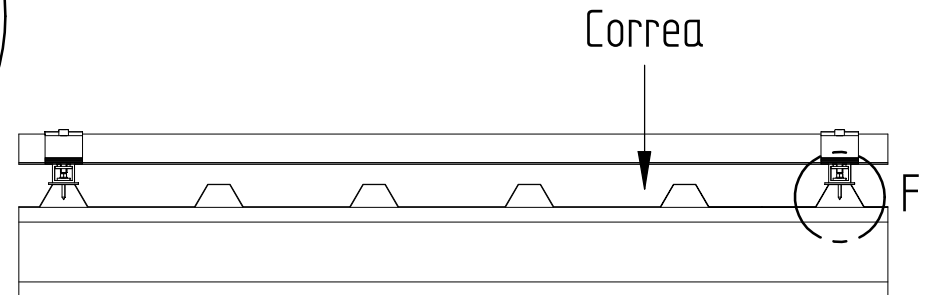
DETALLE E



DETALLE F

Chapa Metálica
Nervada

Perfil ISA



Plano: SISTEMA COPLANAR BÁSICO - PERFIL ISA ECO

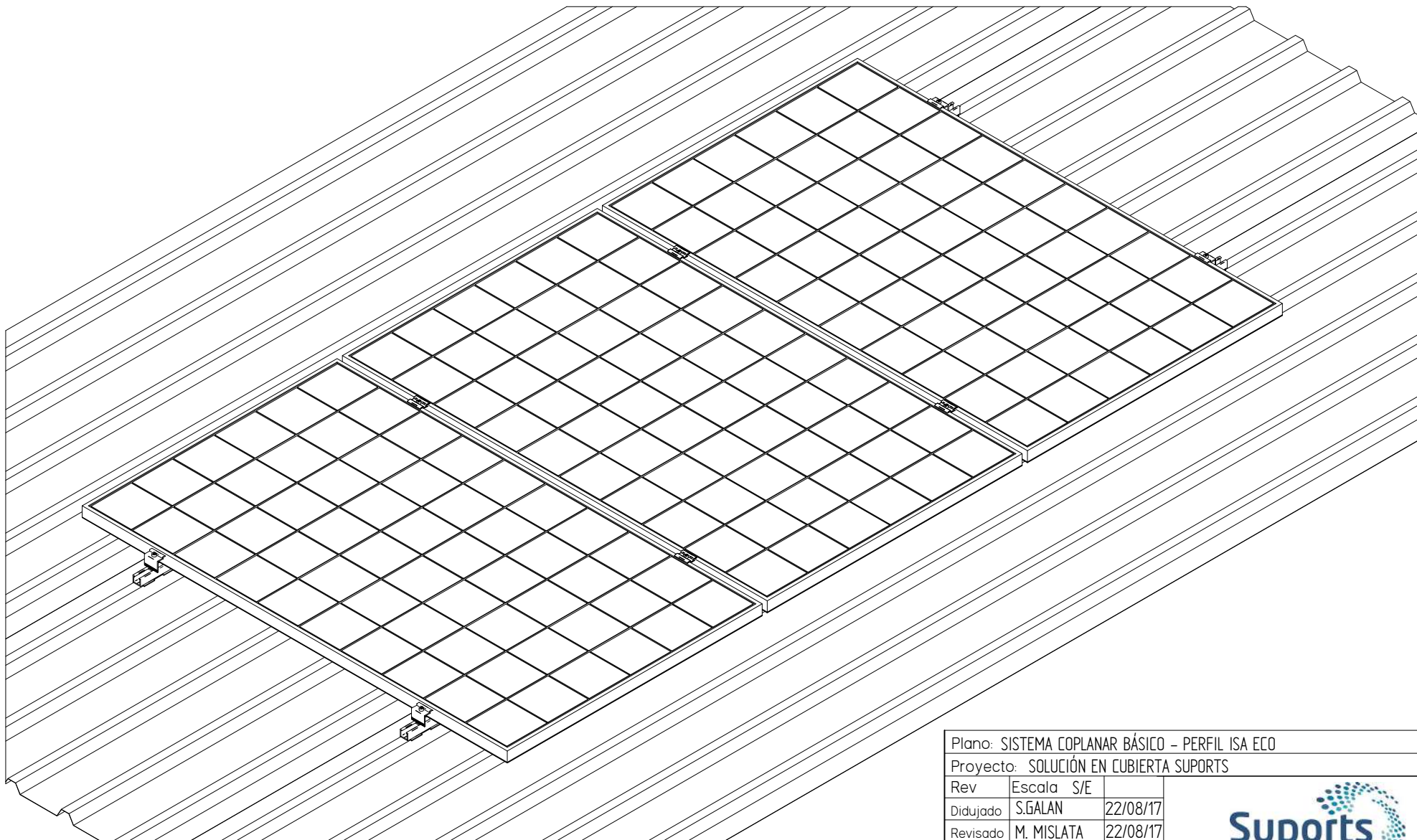
Proyecto: SOLUCIÓN EN CUBIERTA SUPORTS

Rev	Escala	S/E
Didujado	S.GALAN	22/08/17
Revisado	M. MISLATA	22/08/17
Material	Aluminio	Hoja 3 de 4



ESTRUCTURA SOLAR MONTADA + PANELES FOTOVOLTAICOS

FILA GENÉRICA 3 PANELES



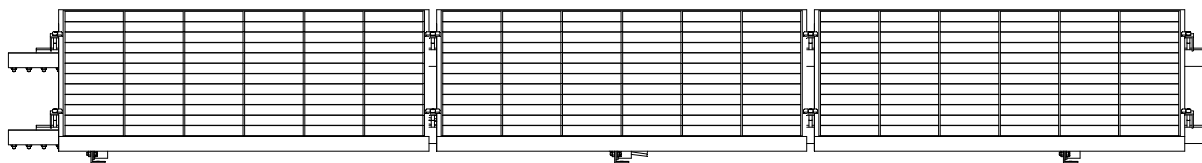
Plano: SISTEMA COPLANAR BÁSICO - PERFIL ISA ECO

Proyecto: SOLUCIÓN EN CUBIERTA SUPORTS

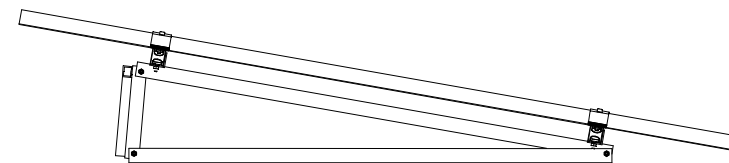
Rev	Escala	S/E
Didujado	S.GALAN	22/08/17
Revisado	M. MISLATA	22/08/17
Material	Aluminio	Hoja 4 de 4



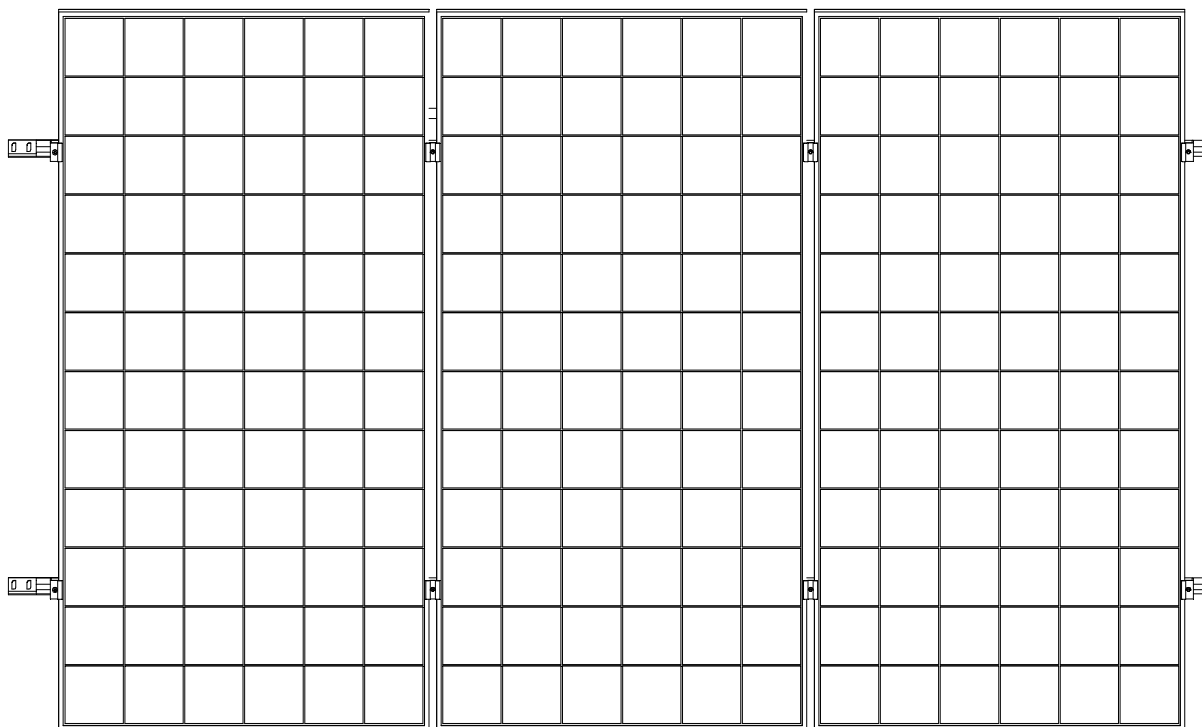
SISTEMA INCLINADO BÁSICO



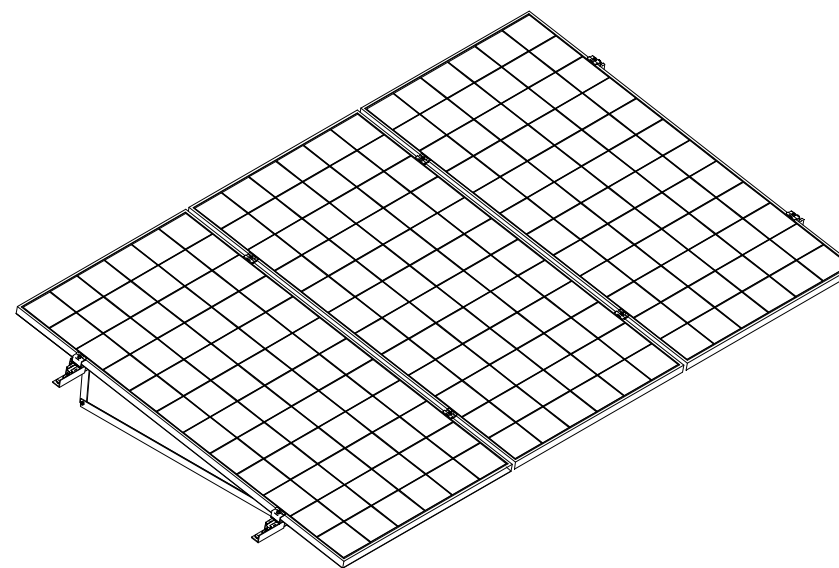
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



PERSPECTIVA

Plano: SISTEMA INCLINADO BÁSICO 1AV 10° - PERFIL RB-M3 - PANEL 72 CELDAS

Proyecto: SOLUCIÓN EN CUBIERTA SUPORTS

Rev	Escala	S/E
Dibujado	S. Galán	11/08/16
Revisado	M. Mislata	11/08/16
Material	Aluminio	Hoja 1 de 5



Nº	Nombre	Material
1	Apoyo Atornillado Variable 10°	Aluminio
2	Perfil Portamódulos Ranurado RB-M3 3130 mm	Aluminio
3	Pieza Final zeta de Fijación de Módulos ZS2	Aluminio
4	Pieza Intermedia de Fijación de Módulos OS2	Aluminio
5	Barra de arriostramiento perfil ISA	Aluminio
6	Anclaje	Aceros Inox. A2 (AISI 304)
7	Módulo Fotovoltaico (1950x990x40 mm o similar)	Policristalino
8	Angular de unión de Perfil Ranurado RB-M3	Aluminio

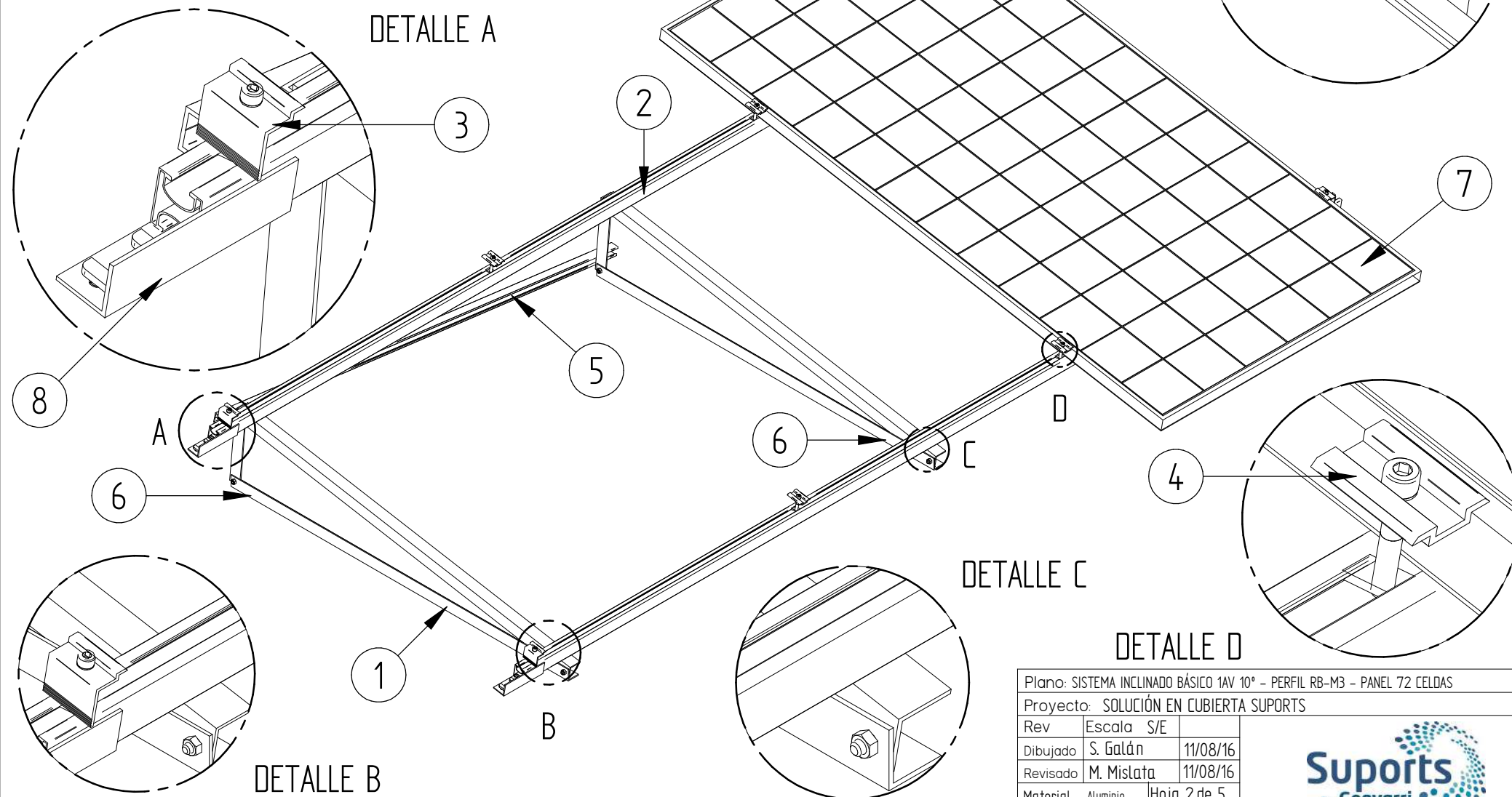
COMPONENTES

DETALLE E

DETALLE A

DETALLE C

DETALLE D



Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias ±0,5 y ±1°

Plano: SISTEMA INCLINADO BÁSICO 1AV 10° - PERFIL RB-M3 - PANEL 72 CELDAS

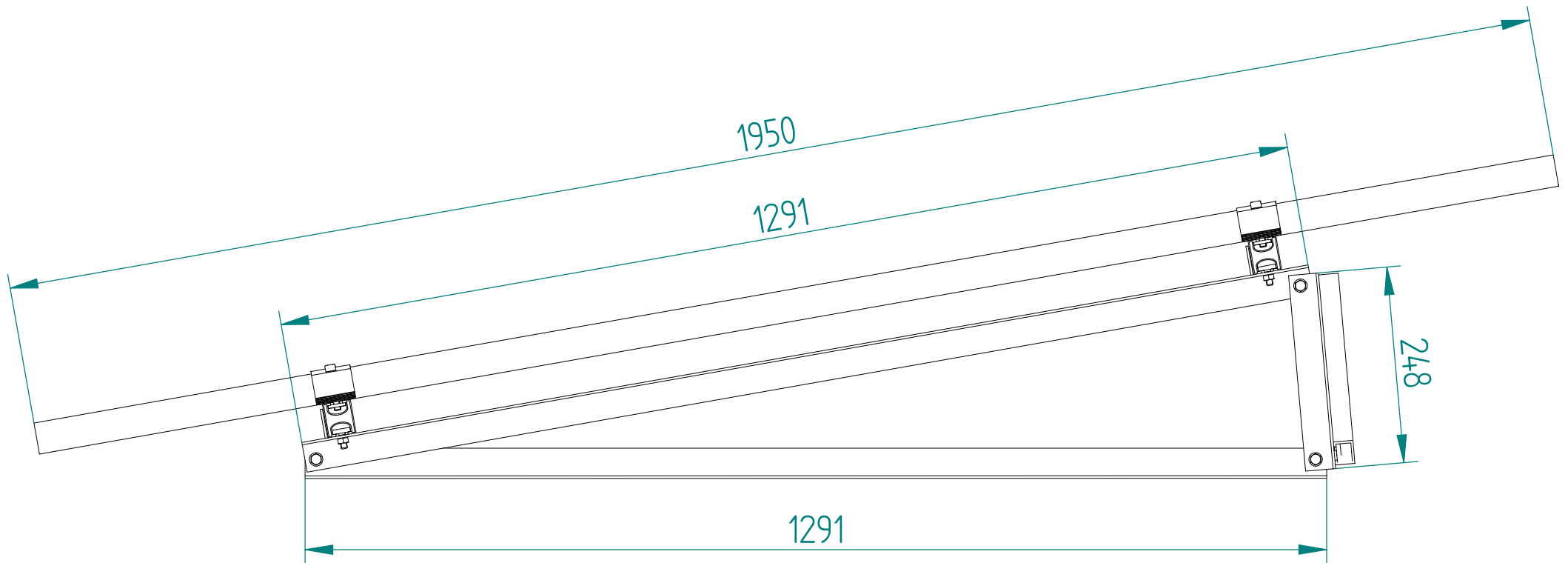
Proyecto: SOLUCIÓN EN CUBIERTA SUPORTS

Rev	Escala	S/E
Dibujado	S. Galán	11/08/16
Revisado	M. Mislata	11/08/16
Material	Aluminio	Hoja 2 de 5



APOYO TIPO

SISTEMA INCLINADO BÁSICO 10°

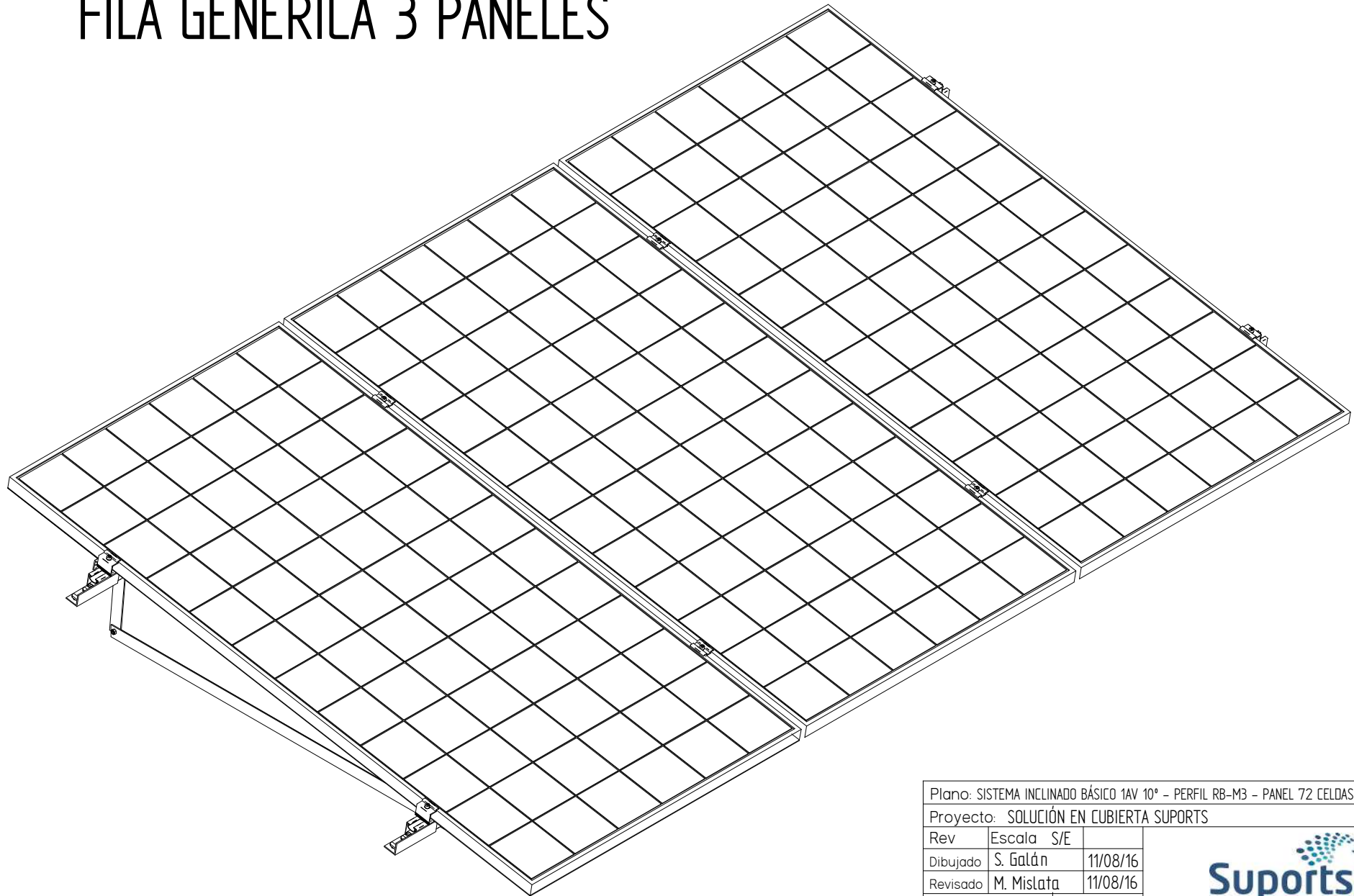


Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias $\pm 0,5$ y $\pm 1^\circ$

Plano: SISTEMA INCLINADO BÁSICO 1AV 10° - PERFIL RB-M3 - PANEL 72 CELDAS		
Proyecto: SOLUCIÓN EN CUBIERTA SUPORTS		
Rev	Escala	S/E
Dibujado	S. Galán	11/08/16
Revisado	M. Mislata	11/08/16
Material	Aluminio	Hoja 3 de 5



ESTRUCTURA SOLAR MONTADA + PANELES FOTOVOLTAÍCOS FILA GENÉRICA 3 PANELES



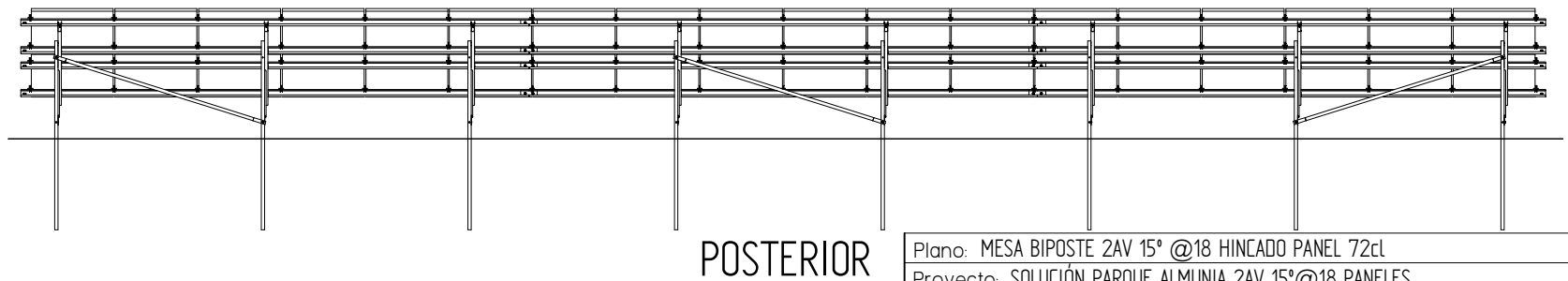
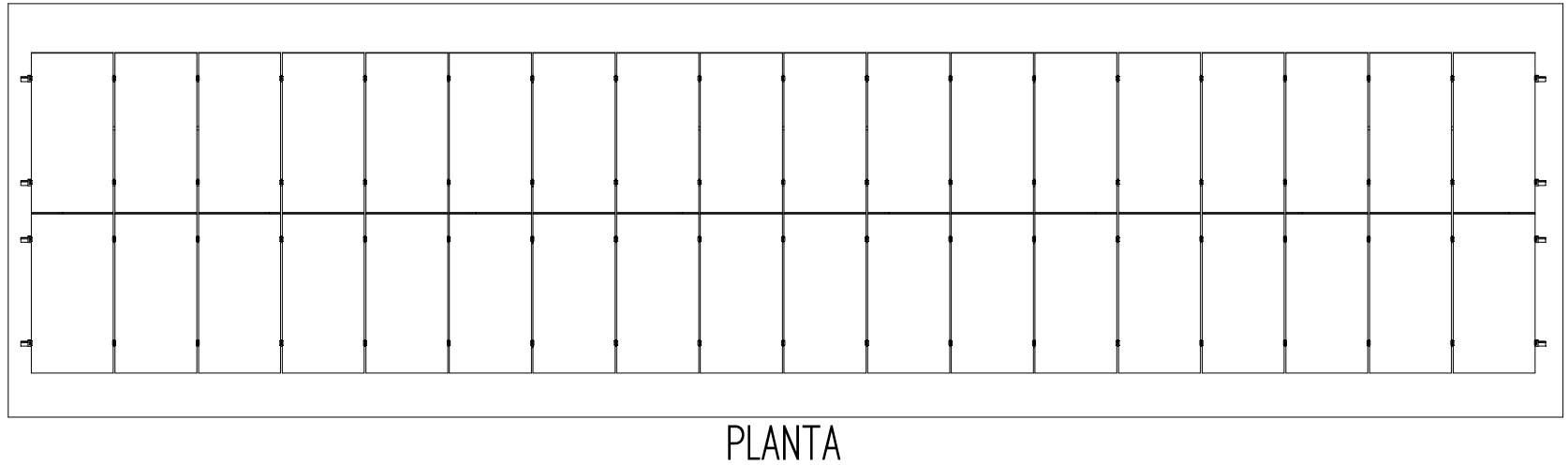
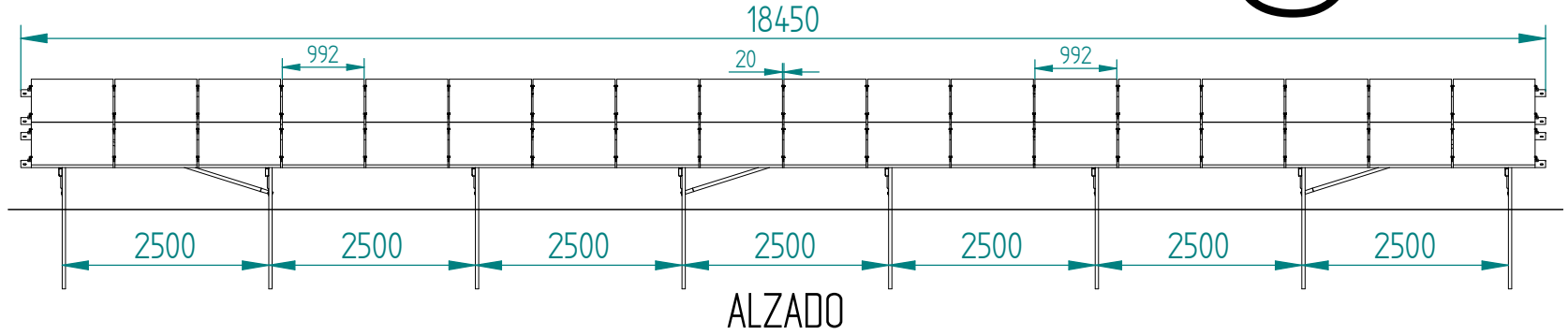
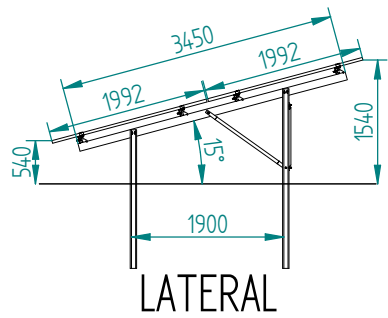
Plano: SISTEMA INCLINADO BÁSICO 1AV 10° - PERFIL RB-M3 - PANEL 72 CELDAS

Proyecto: SOLUCIÓN EN CUBIERTA SUPORTS

Rev	Escala	S/E	
Dibujado	S. Galán	11/08/16	
Revisado	M. Mislata	11/08/16	
Material	Aluminio	Hoja 5 de 5	



PLANOS DE MONTAJE MESA 2AV 15° @18

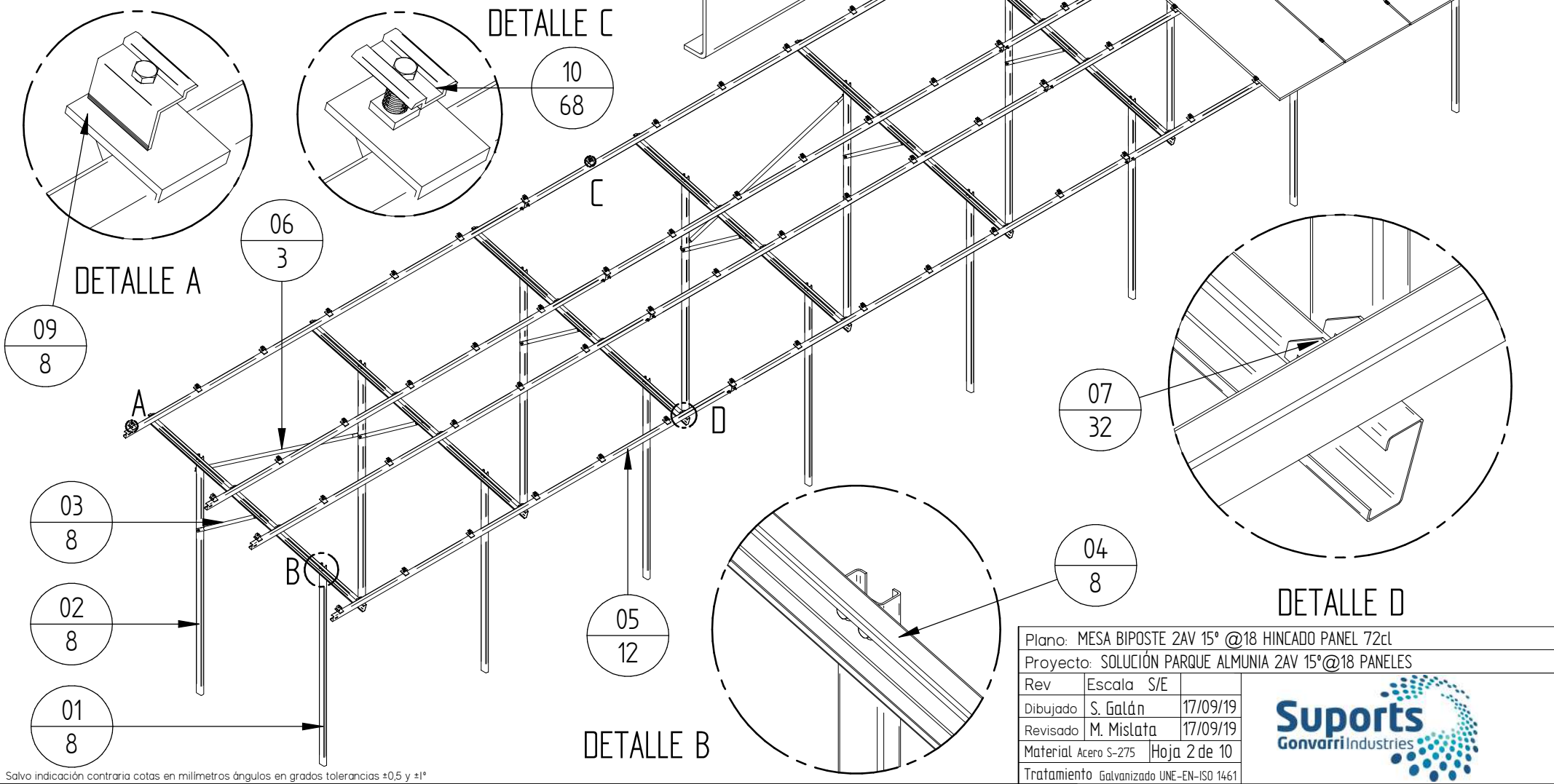


Plano: MESA BIPOSTE 2AV 15° @18 HINCADO PANEL 72cl		
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE ALMUNIA 2AV 15°@18 PANELES		
Rev	Escala	S/E
Dibujado	S. Galán	17/09/19
Revisado	M. Mislata	17/09/19
Material	Acero S-275	Hoja 1 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	



Número	Nombre	Material	Uds.
01	Poste Delantero	Acero S-275	8
02	Poste Trasero	Acero S-275	8
03	Tirante	Acero S-275	8
04	Viga	Acero S-275	8
05	Correa 6150 mm	Acero S-275	12
06	Arriostramiento	Acero S-275	3
07	Grapa Viga-Correa	Acero S-275	32
08	Pieza unión Entre Correas	Acero S-275	8
09	Grapa de Fijación Lateral Módulos	Aluminio	8
10	Grapa de Fijación Intermedia Módulos	Aluminio	68

COMPONENTES

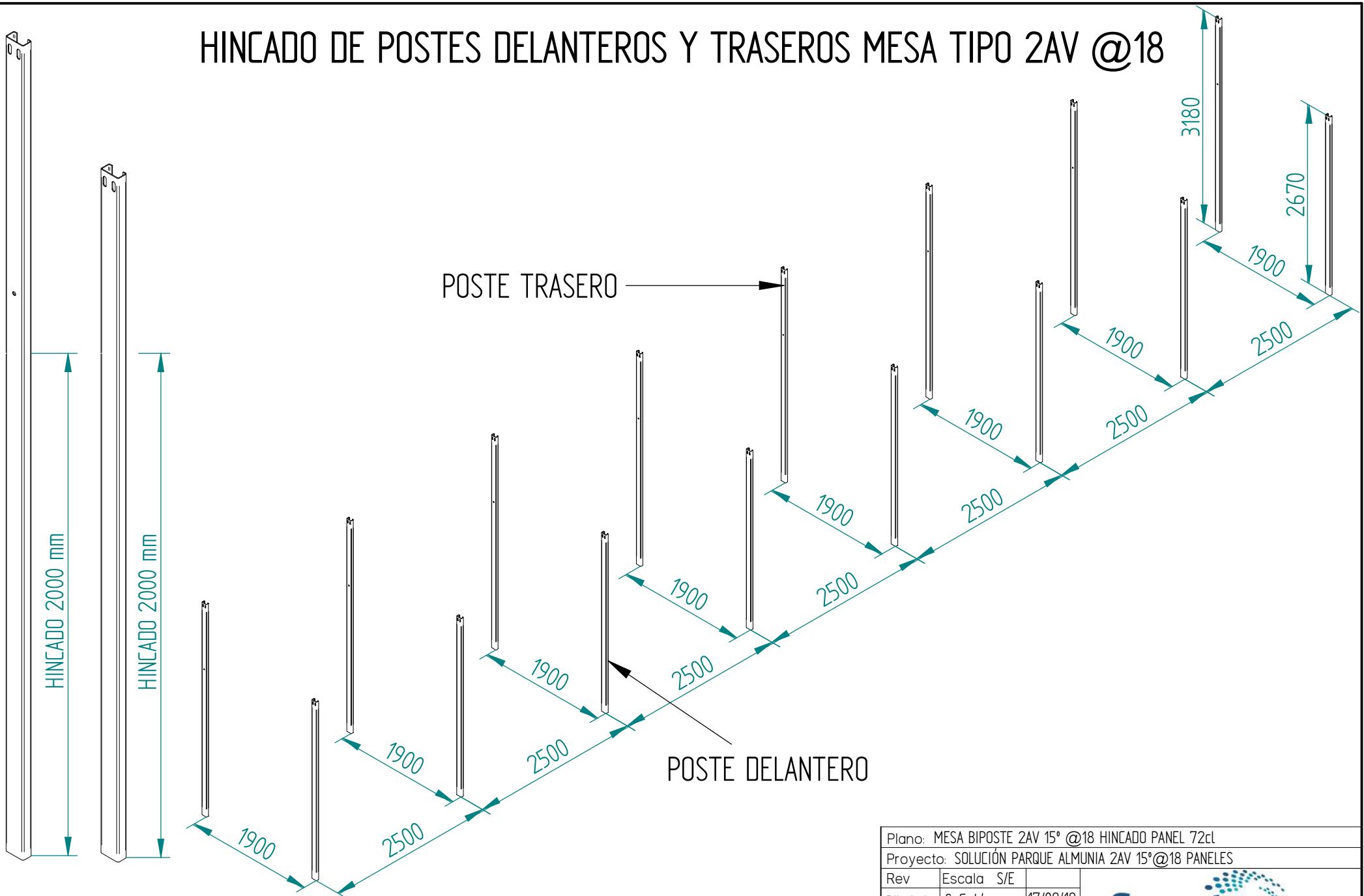


Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias ±0,5 y ±1°

Plano: MESA BIPOSTE 2AV 15° @18 HINCADO PANEL 72cl		
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE ALMUNIA 2AV 15°@18 PANELES		
Rev	Escala	S/E
Dibujado	S. Galán	17/09/19
Revisado	M. Mislata	17/09/19
Material	Acero S-275	Hoja 2 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	



HINCADO DE POSTES DELANTEROS Y TRASEROS MESA TIPO 2AV @18

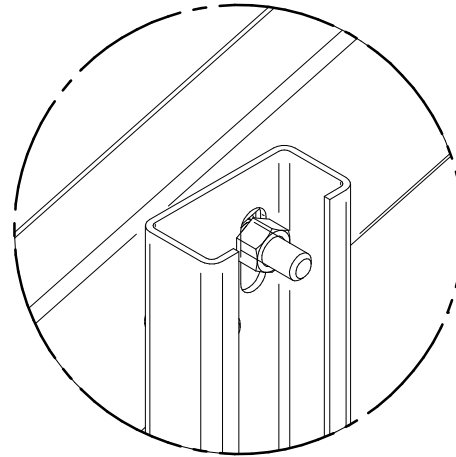
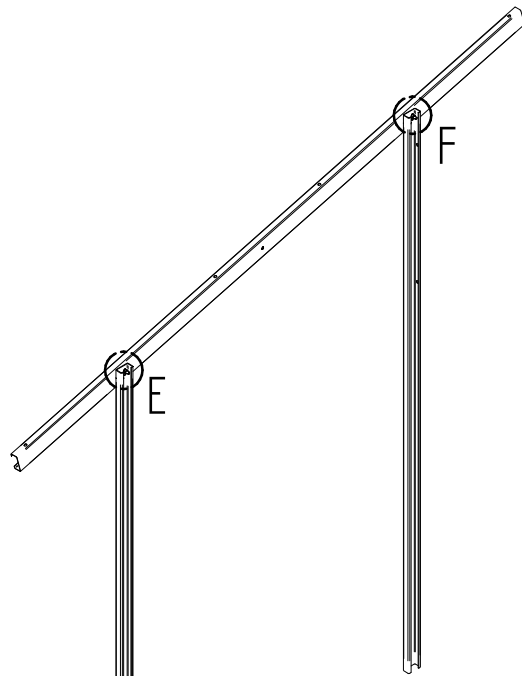


PASO 1º - HINCADO POSTES

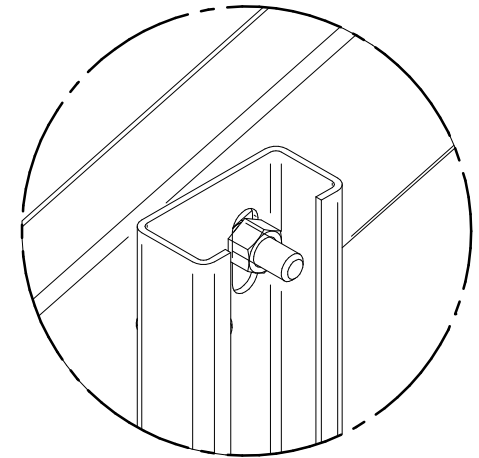
Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias $\pm 0,5$ y $\pm 1^\circ$

Plano: MESA BIPOSTE 2AV 15° @18 HINCADO PANEL 72cl		
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE ALMUNIA 2AV 15°@18 PANELES		
Rev	Escala	S/E
Dibujado	S. Galán	17/09/19
Revisado	M. Mislata	17/09/19
Material	Acero S-275	Hoja 3 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	



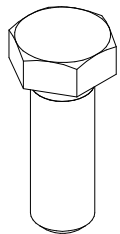


DETALLE E
VIGA



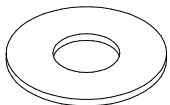
DETALLE F
VIGA

x 2 Uds.



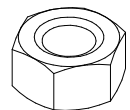
TORNILLO CAB. HEXAGONAL
DIN 933 M12x35 mm

x 2 Uds.

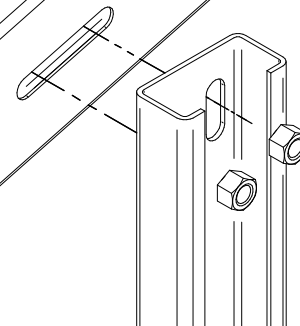
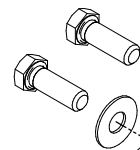


ARANDELA DE
PENIQUE M12

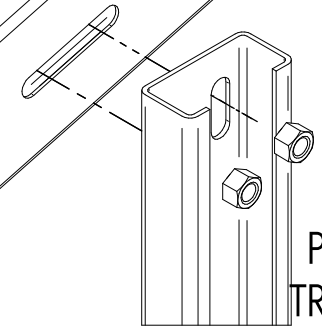
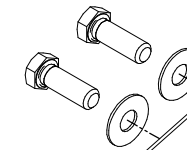
x 2 Uds.



TUERCA HEXAGONAL
GRAFILADA M12



POSTE
DELANTERO



POSTE
TRASERO

DETALLE E POSTE DELANTERO

DETALLE F POSTE TRASERO

PAR DE APRIENTE M12 (calidad 70)

Debido a la disparidad que se puede presentar en la herramienta de atornillado, recomendable, 88 ± 4 Nm. Nunca superar los 92 Nm reales.

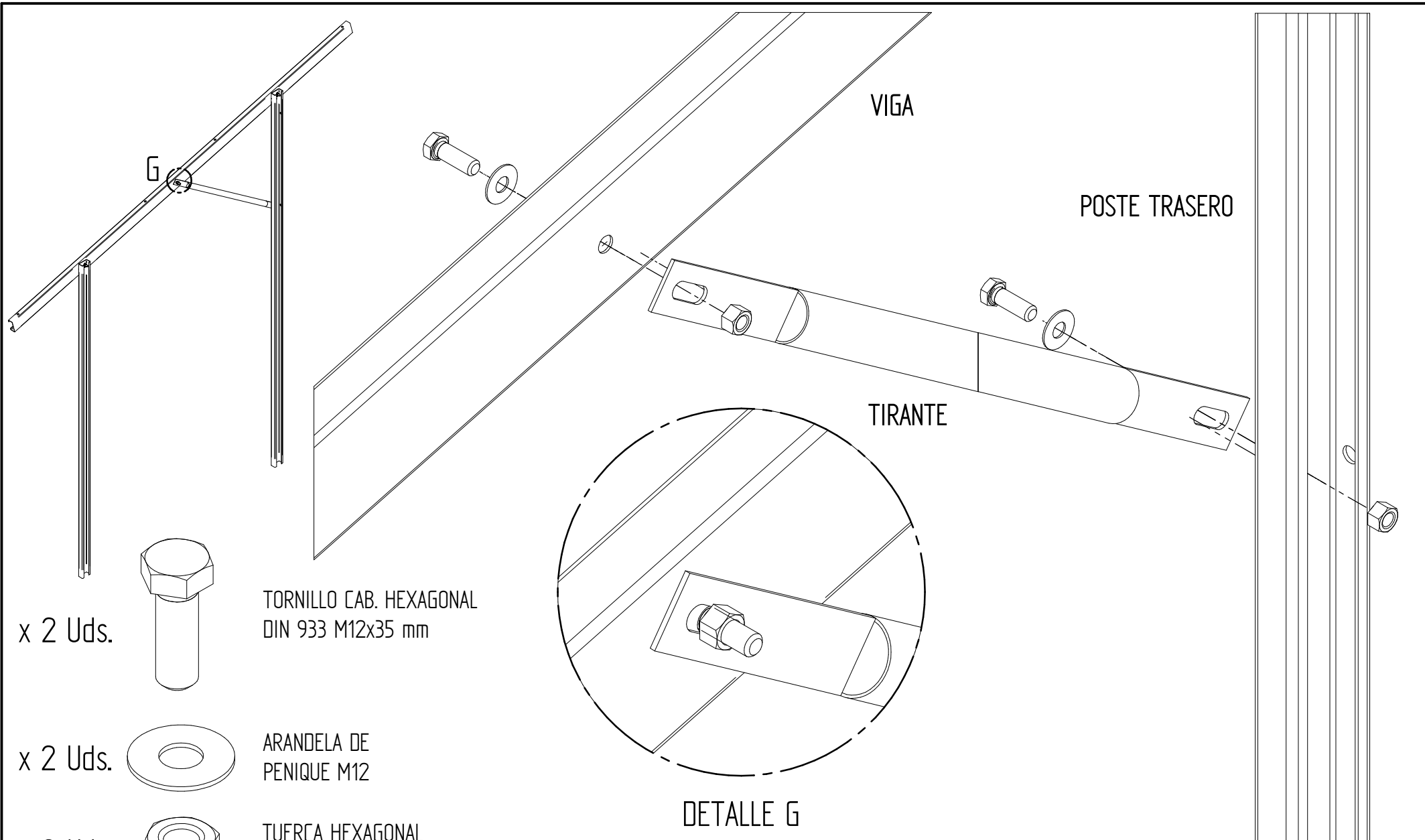
Plano: MESA BIPOSTE 2AV 15° @18 HINCADO PANEL 72cl
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE ALMUNIA 2AV 15°@18 PANELES

Rev	Escala	S/E
Dibujado	S. Galán	17/09/19
Revisado	M. Mislata	17/09/19
Material	Acero S-275	Hoja 4 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	

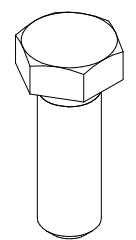


PASO 2º – UNIÓN POSTES – VIGA

Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias $\pm 0,5$ y $\pm 1^\circ$

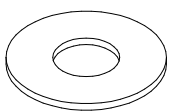


x 2 Uds.



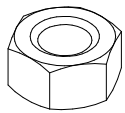
TORNILLO CAB. HEXAGONAL
DIN 933 M12x35 mm

x 2 Uds.



ARANDELA DE
PENIQUE M12

x 2 Uds.



TUERCA HEXAGONAL
GRAFILADA M12

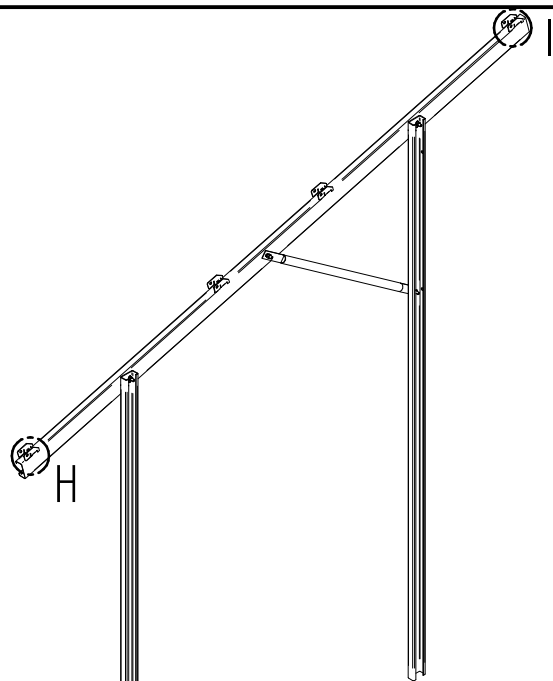
PAR DE APRIENTE M12 (calidad 70)
Debido a la disparidad que se puede presentar
en la herramienta de atornillado, recomendable,
88 ± 4 Nm. Nunca superar los 92 Nm reales.

PASO 3º – UNIÓN TIRANTE

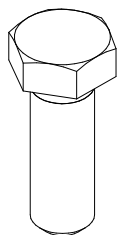
Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias ±0,5 y ±1º

Plano: MESA BIPOSTE 2AV 15° @18 HINCADO PANEL 72cl		
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE ALMUNIA 2AV 15°@18 PANELES		
Rev	Escala	S/E
Dibujado	S. Galán	17/09/19
Revisado	M. Mislata	17/09/19
Material	Acero S-275	Hoja 5 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	



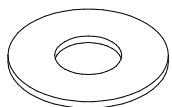


x 1 Uds.



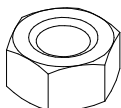
TORNILLO CAB. HEXAGONAL
DIN 933 M12x35 mm

x 1 Uds.

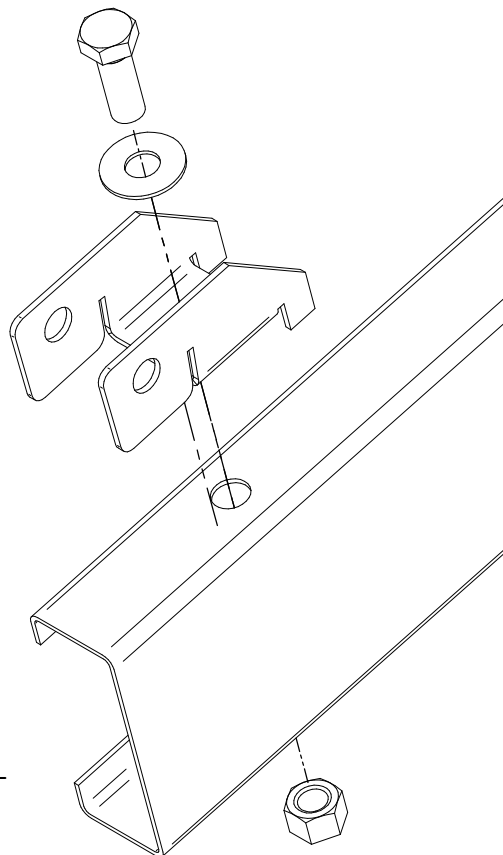


ARANDELA DE
PENIQUE M12

x 1 Uds.



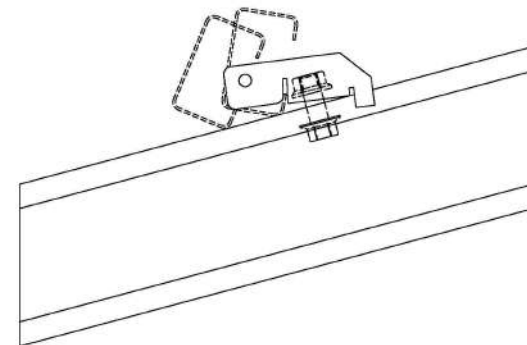
TUERCA HEXAGONAL
GRAFILADA M12



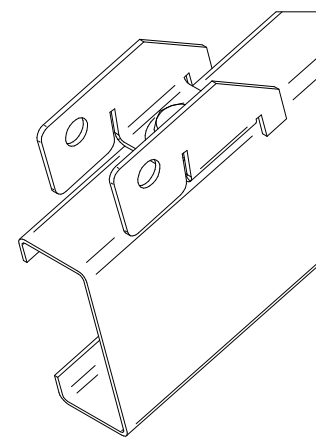
DETALLE H VIGA
PARTE INFERIOR

PAR DE APRIENTE M12 (calidad 70)
Debido a la disparidad que se puede presentar
en la herramienta de atornillado, recomendable,
88 ± 4 Nm. Nunca superar los 92 Nm reales.

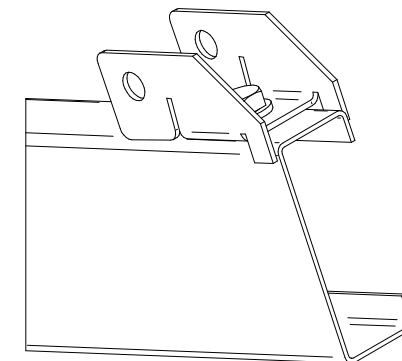
NO APRETAR LA TUERCA EN ESTE PASO, SOLO ASEGURAR
LA PIEZA GRAPA CORREA CON LA TUERCA Y EL TORNILLO.



LEVANTAR LA PIEZA GRAPA CORREA PARA COLOCAR LA
CORREA, PERO NO APRETAR LA TUERCA Y EL TORNILLO.



DETALLE H VIGA
PARTE INFERIOR



DETALLE I VIGA
PARTE SUPERIOR

PASO 4º – UNIÓN GRAPA VIGA-CORREAS

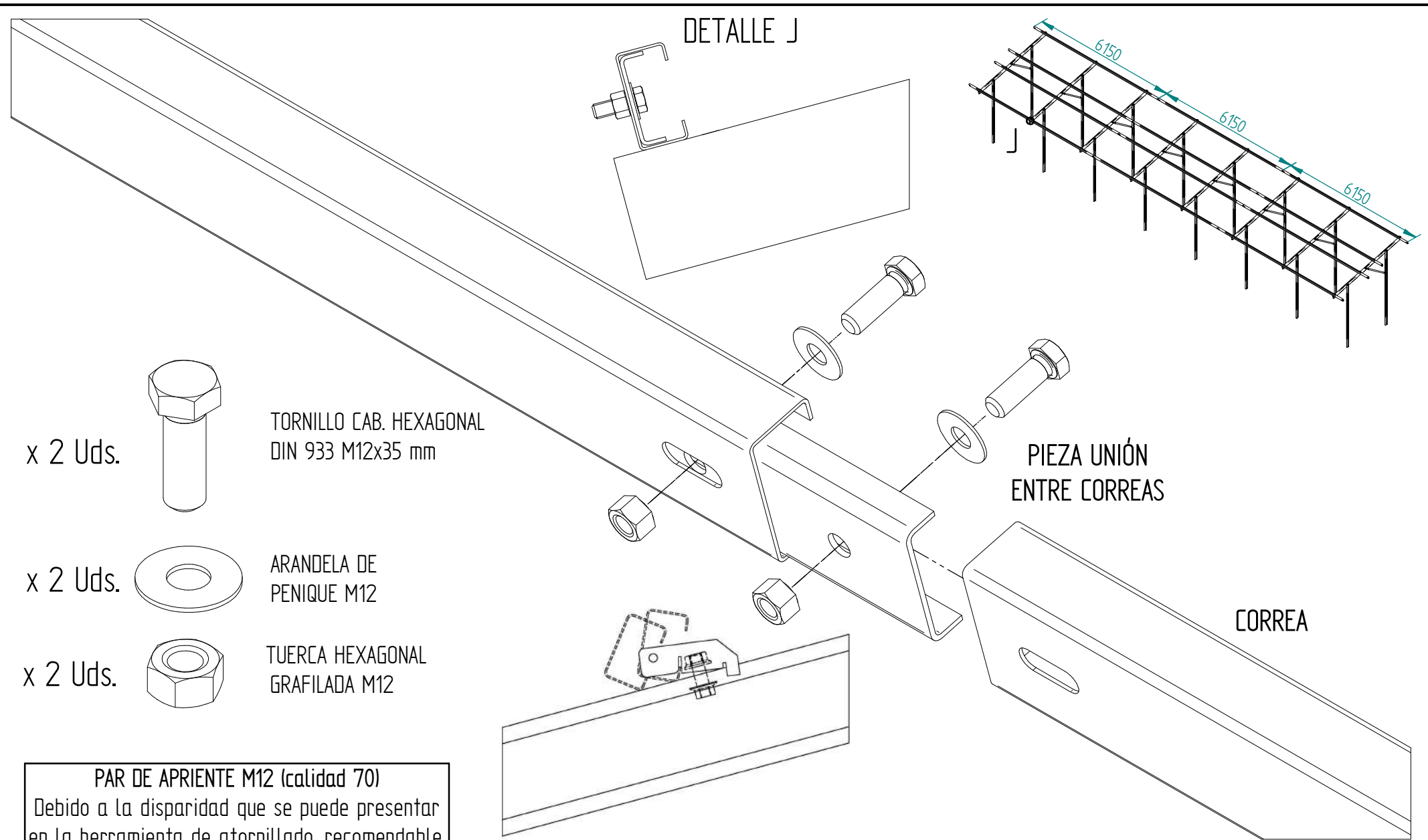
Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias ±0,5 y ±1º

Plano: MESA BIPOSTE 2AV 15° @18 HINCADO PANEL 72cl

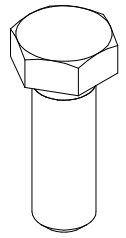
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE ALMUNIA 2AV 15°@18 PANELES

Rev	Escala	S/E
Dibujado	S. Galán	17/09/19
Revisado	M. Mislata	17/09/19
Material	Acero S-275	Hoja 6 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	



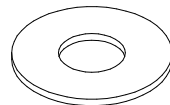


x 2 Uds.



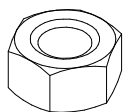
TORNILLO CAB. HEXAGONAL
DIN 933 M12x35 mm

x 2 Uds.



ARANDELA DE
PENIQUE M12

x 2 Uds.



TUERCA HEXAGONAL
GRAFILADA M12

PAR DE APRIENTE M12 (calidad 70)
Debido a la disparidad que se puede presentar
en la herramienta de atornillado, recomendable,
88 ± 4 Nm. Nunca superar los 92 Nm reales.

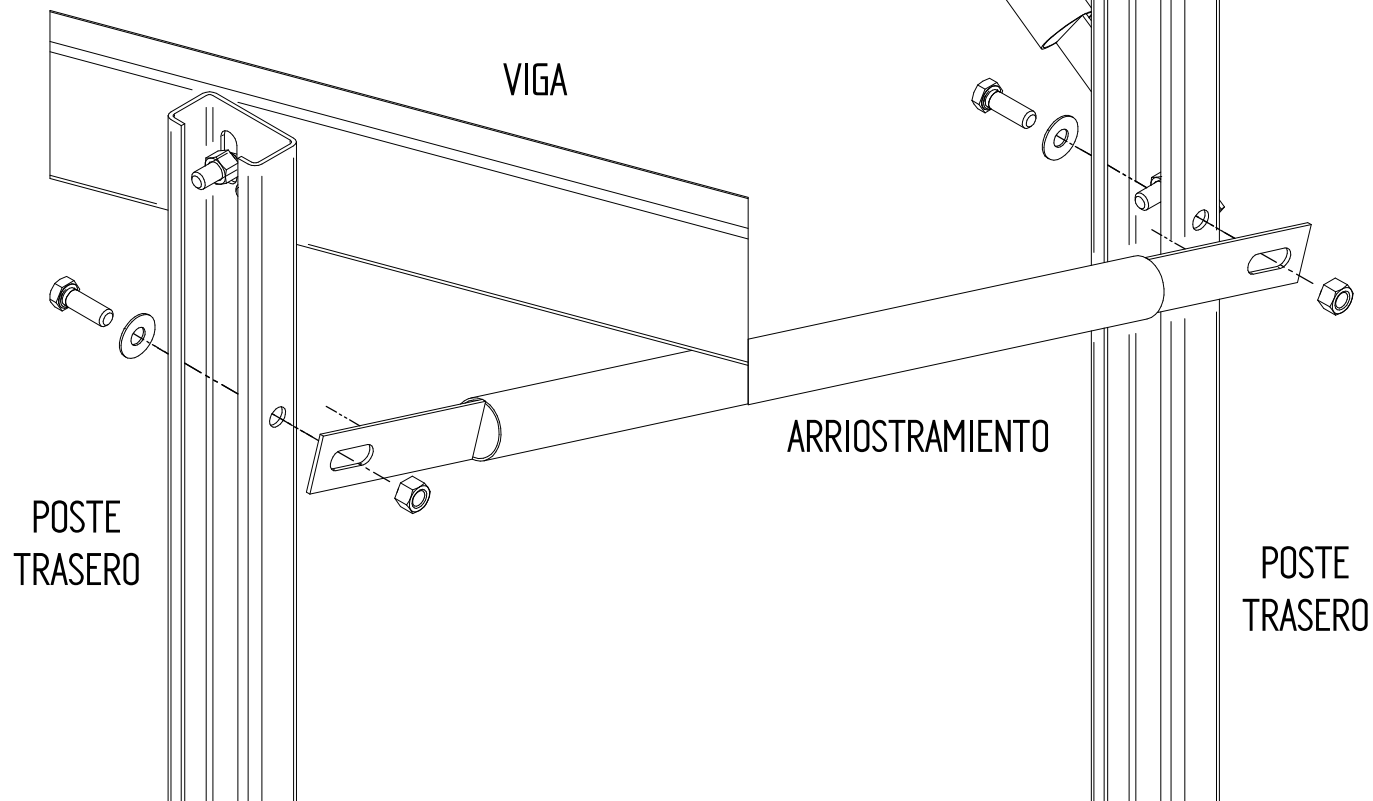
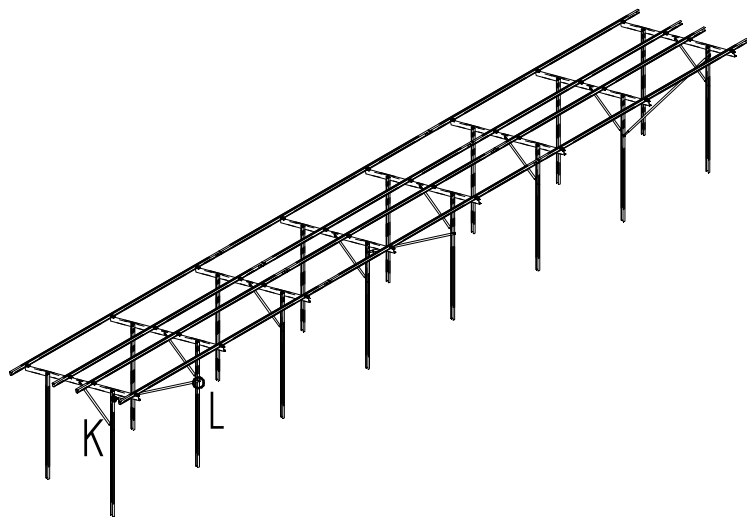
LEVANTAR LA PIEZA GRAPA CORREA
PARA COLOCAR LA CORREA

PASO 5º – REPLANTEO CORREAS / UNIÓN ENTRE CORREAS

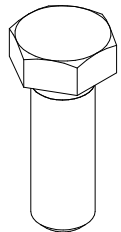
Plano: MESA BIPOSTE 2AV 15° @18 HINCADO PANEL 72cl		
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE ALMUNIA 2AV 15°@18 PANELES		
Rev	Escala	S/E
Dibujado	S. Galán	17/09/19
Revisado	M. Mislata	17/09/19
Material	Acero S-275	Hoja 7 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	



Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias ±0,5 y ±1º

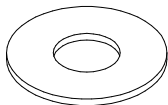


x 2 Uds.



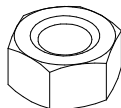
TORNILLO CAB. HEXAGONAL
DIN 933 M12x35 mm

x 2 Uds.



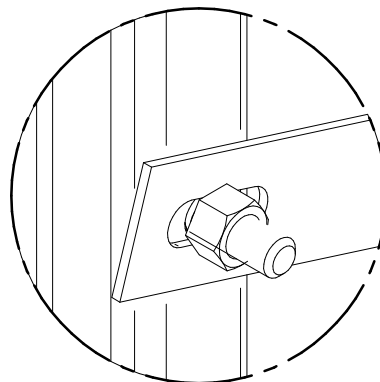
ARANDELA DE
PENIQUE M12

x 2 Uds.



TUERCA HEXAGONAL
GRAFILADA M12

DETALLE K



DETALLE L

PAR DE APRIENTE M12 (calidad 70)
Debido a la disparidad que se puede presentar
en la herramienta de atornillado, recomendable,
88 ± 4 Nm. Nunca superar los 92 Nm reales.

PASO 6º – UNIÓN ARRIOSTRAMIENTO

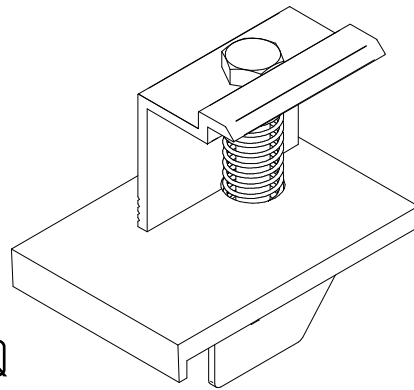
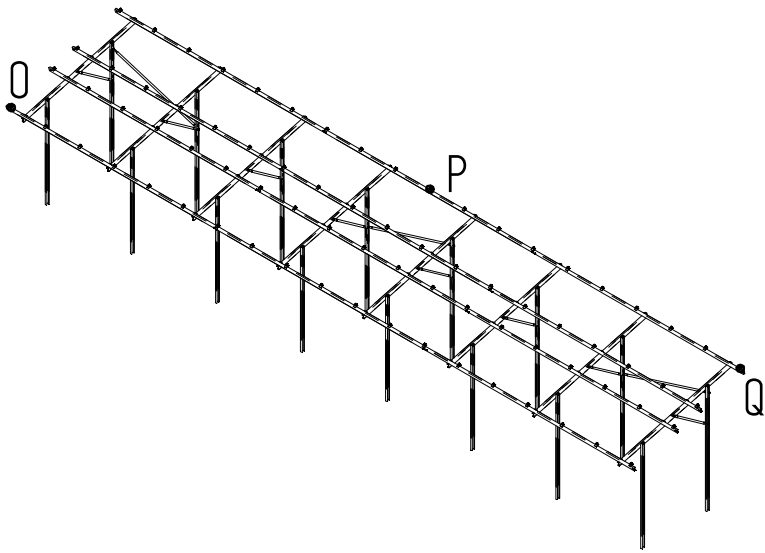
Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias ±0,5 y ±1º

Plano: MESA BIPOSTE 2AV 15° @18 HINCADO PANEL 72cl

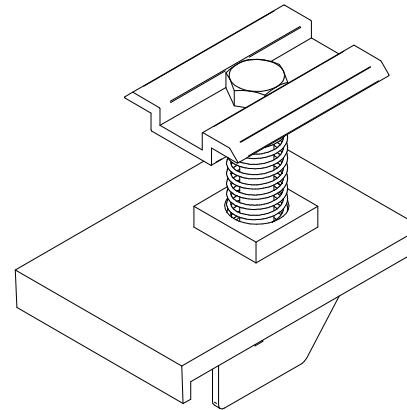
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE ALMUNIA 2AV 15°@18 PANELES

Rev	Escala	S/E
Dibujado	S. Galán	17/09/19
Revisado	M. Mislata	17/09/19
Material	Acero S-275	Hoja 8 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	

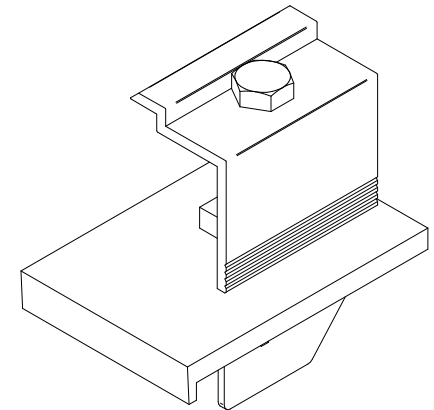




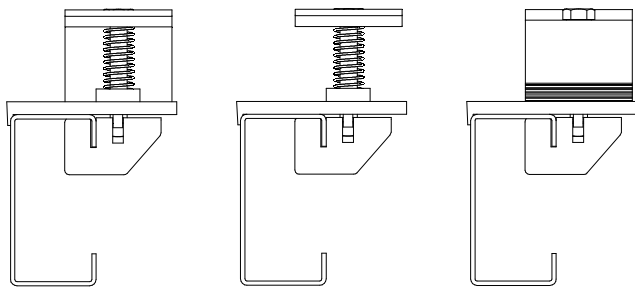
GRAPA DE FIJACIÓN
LATERAL 1.1



GRAPA DE FIJACIÓN
INTERMEDIA



GRAPA DE FIJACIÓN
LATERAL 1.2

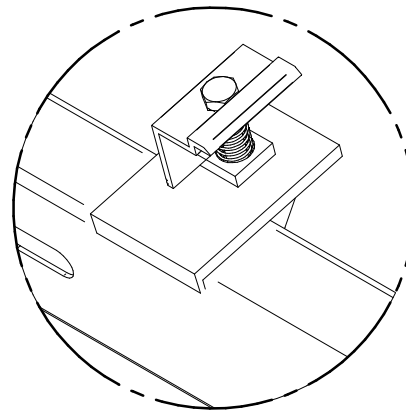


POSICIONAMIENTO CORRECTO
GRAPAS DE FIJACIÓN

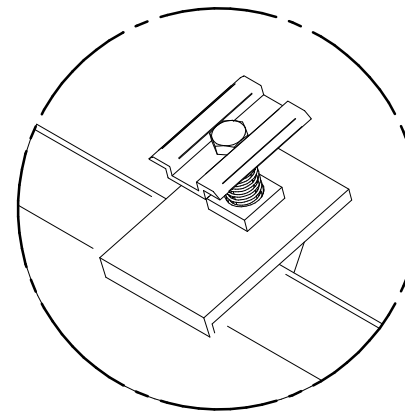
PAR DE APRIENTE M8 (calidad 70)

Debido a la disparidad que se puede presentar en la herramienta de atornillado, recomendable, 10 ± 2 Nm. Nunca superar los 15 Nm reales.

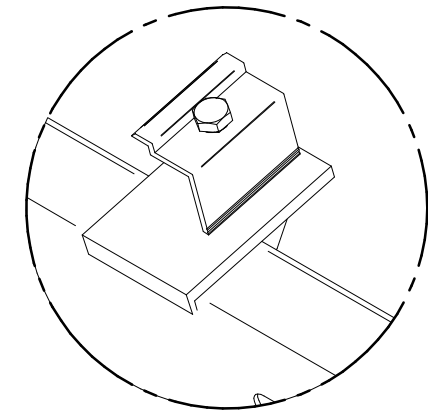
Muy importante: si se observa deformación visual de las fijaciones zeta y omega de aluminio con el par de apriete aplicado, reducir el par a 8-9 Nm o par donde no se aprecien deformaciones



DETALLE O



DETALLE P



DETALLE Q

PASO 7º – UNIÓN GRAPA FIJACIONES MÓDULOS

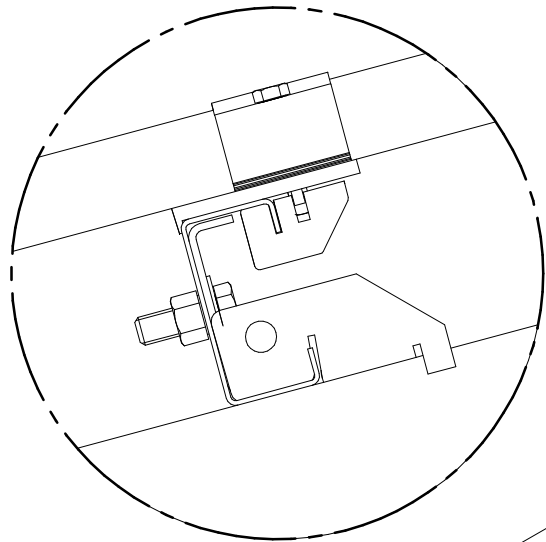
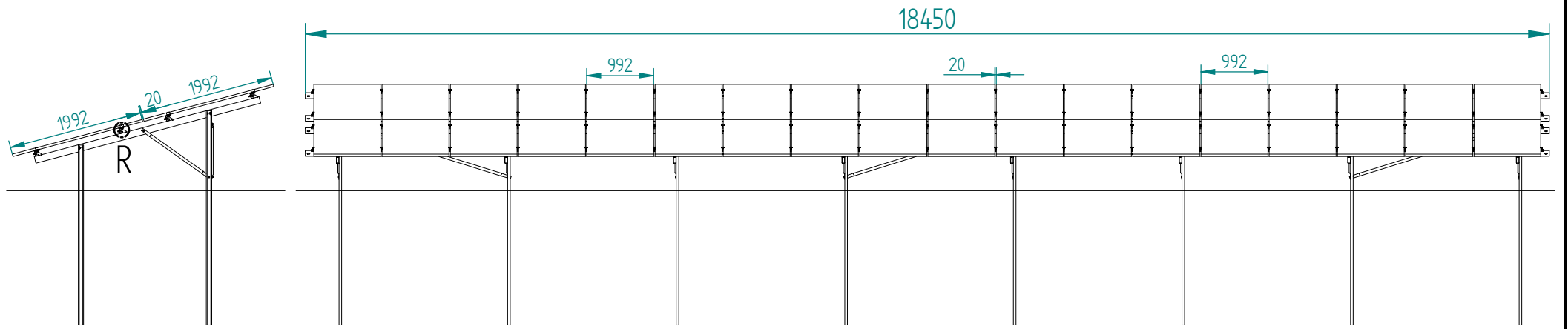
Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias $\pm 0,5$ y $\pm 1^\circ$

Plano: MESA BIPOSTE 2AV 15° @18 HINCADO PANEL 72cl

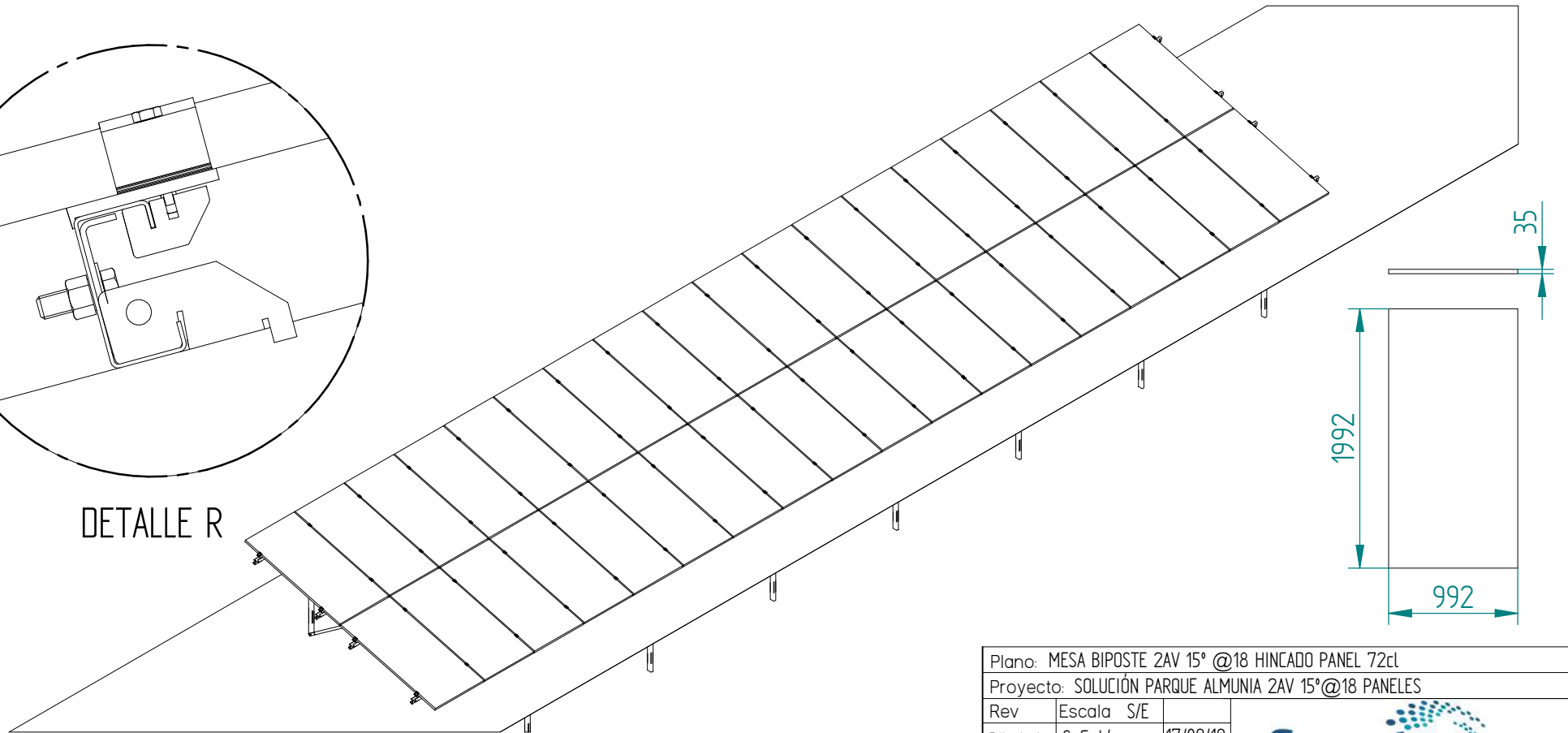
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE ALMUNIA 2AV 15°@18 PANELES

Rev	Escala	S/E
Dibujado	S. Galán	17/09/19
Revisado	M. Mislata	17/09/19
Material	Acero S-275	Hoja 9 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	





DETALLE R



PASO 8º - COLOCACIÓN MÓDULOS

Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias ±0,5 y ±1º

Plano: MESA BIPOSTE 2AV 15° @18 HINCADO PANEL 72cl

Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE ALMUNIA 2AV 15°@18 PANELES

Rev	Escala	S/E
Dibujado	S. Galán	17/09/19
Revisado	M. Mislata	17/09/19
Material	Acero S-275	Hoja 10 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	



FITXA TÈCNICA INVERSORS

FITXA: INVERSOR SUN2000-100KTL	
Especificaciones técnicas	SUN2000-100KTL-M1
Eficiencia	
Máxima eficiencia	98.8% @480 V, 98.6% @380 V / 400 V
Eficiencia europea ponderada	98.6% @480 V, 98.4% @380 V / 400 V
Entrada	
Tensión máxima de entrada ¹	1,100 V
Corriente de entrada máxima por MPPT	26 A
Corriente de cortocircuito máxima	40 A
Tensión de arranque	200 V
Tensión de funcionamiento MPPT ²	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	720 V @480 Vac, 600 V @400 Vac, 570 V @380 Vac
Cantidad de MPPTs	10
Cantidad máxima de entradas por MPPT	2
Salida	
Potencia activa	100,000 W
Max. Potencia aparente de CA	110,000 VA
Max. Potencia activa de CA (cosφ = 1)	110,000 W
Tensión nominal de salida	480 V/ 400 V/ 380 V, 3W+(N)+PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad nominal de salida	120.3 A @480 V, 144.4 A @400 V, 152.0 A @380 V
Max. intensidad de salida	133.7 A @480 V, 160.4 A @400 V, 168.8 A @380 V
Factor de potencia ajustable	0,8 capacitivo ... 0,8 inductivo
Distorsión armónica total máxima	< 3%
Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa CC	Sí
Monitorización a nivel de string	Sí
Descargador de sobretensiones de CC	Type II
Descargador de sobretensiones de CA	Type II
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí
Monitorización de corriente residual	Sí
Comunicación	
Display	Indicadores LED, Bluetooth + APP
RS485	Sí
USB	Sí
Monitorización de BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)
Datos generales	
Dimensiones (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm
Peso (incluida ménsula de montaje)	90 kg
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C
Enfriamiento	Enfriamiento de aire inteligente
Max. Altitud de operación	4,000 m
Humedad de operación relativa	0 ~ 100%
Conector CC	Staubli MC4
Conector CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT
Grado de protección	IP66
Topología	Sin transformador
Consumo de energía durante la noche	< 3.5 W
Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)	
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Estándares de conexión a red eléctrica	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

* 1 El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.

* 2 Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.

Version No.:03-(20200622)

SOLAR.HUAWEI.COM/ES/

FITXA: INVERSOR SUN2000-60KTL

Especificaciones técnicas	SUN2000-60KTL-M0
---------------------------	------------------

Eficiencia

Máxima eficiencia	98.9% @480 V; 98.7% @380 V / 400 V
Eficiencia europea ponderada	98.7% @480 V; 98.5% @380 V / 400 V

Entrada

Tensión máxima de entrada ¹	1,100 V
Corriente de entrada máxima por MPPT	22 A
Corriente de cortocircuito máxima	30 A
Tensión de arranque	200 V
Tensión de funcionamiento MPPT ²	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	600 V @380 Vac / 400 Vac; 720 V @480 Vac
Cantidad de MPPTs	6
Cantidad máxima de entradas por MPPT	2

Salida

Potencia activa	60,000 W
Max. Potencia aparente de CA	66,000 VA
Max. Potencia activa de CA (cosφ = 1)	66,000 W
Tensión nominal de salida	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, por defecto 3W + N + PE; 3W + PE opcional en configuraciones; 277 V / 480 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad nominal de salida	91.2 A @380 V, 86.7 A @400 V, 72.2 A @480 V
Max. intensidad de salida	100 A @380 V, 95.3 A @400 V, 79.4 A @480 V
Factor de potencia ajustable	0,8 capacitivo ... 0,8 inductivo
Distorsión armónica total máxima	< 3%

Protecciones

Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa CC	Sí
Monitorización a nivel de string	Sí
Descargador de sobretensiones de CC	Type II
Descargador de sobretensiones de CA	Type II
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí
Monitorización de corriente residual	Sí

Comunicación

Display	Indicadores LED, Bluetooth + APP
RS485	Sí
USB	Sí
Monitorización de BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)

Datos generales

Dimensiones (W x H x D)	1,075 x 555 x 300 mm
Peso (incluida ménsula de montaje)	74 kg
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C
Enfriamiento	Convección natural
Max. Altitud de operación	4,000 m
Humedad de operación relativa	0 ~ 100%
Conector CC	Amphenol Helios H4
Conector CA	Terminal PG impermeable + conector OT
Grado de protección	IP65
Topología	Sin transformador
Consumo de energía durante la noche	< 2 W

Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)

Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11

¹ El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.
² Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.

FITXA: INVERSOR SUN2000-10KTL / 17KTL / 20/KTL

Especificaciones técnicas	SUN2000 -12KTL-M0	SUN2000 -15KTL-M0	SUN2000 -17KTL-M0	SUN2000 -20KTL-M0
Eficiencia				
Máxima eficiencia	98.50%	98.65%	98.65%	98.65%
Eficiencia europea ponderada	98.00%	98.30%	98.30%	98.30%
Entrada				
Potencia FV máxima de entrada	24,000 Wp	29,760 Wp	29,760 Wp	29,760 Wp
Tensión máxima de entrada ¹	1,080 V			
Rango de tensión de operación ²	160 V ~ 950 V			
Tensión de arranque	200 V			
Tensión nominal de entrada	600 V			
Intensidad de entrada máxima por MPPT	22 A			
Intensidad de cortocircuito máxima	30 A			
Cantidad de MPPTs	2			
Cantidad máxima de entradas por MPPT	2			
Salida				
Conexión a red eléctrica	Tres fases			
Potencia nominal activa de CA	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W
Máx. potencia aparente de CA	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA
Tensión nominal de Salida	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W + N + PE			
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz			
Máx. intensidad de salida	20 A	25.2 A	28.5 A	33.5 A
Factor de potencia ajustable	0,8 capacitivo ... 0,8 inductivo			
Máx. distorsión armónica total	≤ 3 %			
Características y protecciones				
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí			
Protección anti-isla	Sí			
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí			
Protección contra cortocircuito de CA	Sí			
Protección contra sobretensión de CA	Sí			
Protección contra polaridad inversa CC	Sí			
Protección contra descargas atmosféricas CC	Type II			
Protección contra descargas atmosféricas CA	Sí, Clase de protección TIPO II compatible según EN / IEC 61643-11			
Monitorización de corriente residual	Sí			
Protección contra fallas de arco	Sí			
Control del receptor Ripple	Sí			
Datos generales				
Rango de temperatura de operación	-25 ~ + 60 °C			
Humedad de operación relativa	0 % RH ~ 100% RH			
Altitud de operación	0 - 4,000 m (disminución de la capacidad eléctrica a partir de los 2,000 m)			
Ventilación	Convección natural			
Pantalla	LED Indicators			
Comunicación	RS485; WLAN / Ethernet a través de Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G a través de Smart Dongle-4G (Opcional)			
Peso (incluida ménsula de montaje)	25 kg			
Dimensiones (incluida ménsula de montaje)	525 x 470 x 262 mm			
Grado de protección	IP65			
Consumo de energía durante la noche	< 5,5 W			
Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)				
Seguridad	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2			
Estándares de conexión a red eléctrica	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, RD 661, PO 12.3, TOR D4, IEC61727, IEC62116, DEWA			

¹ El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.
² Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.

FITXA TÈCNICA EQUIP MONITORITZACIÓ

FITXA: EQUIP DE MONOTORITZACIÓ SMARTLOGGER

Especificaciones técnicas	SmartLogger3000A03EU	SmartLogger3000A01EU
Gestión de dispositivos		
Max. Número de dispositivos manejables	80	
Interfaz de comunicación		
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 con PLC	No apoyo
2G / 3G / 4G ¹	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 ²	
Entrada / salida digital / analógica	DI x 4, DO x 2, AI x 4	
DO activo	12V, 100mA (conexión con relé, sensor)	
Protocolo de comunicación		
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104	
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645	
Interacción		
LED	LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G	
WEB	Web incrustada	
USB	USB 2.0 x 1	
APP	Comunicación por WLAN para la puesta en servicio	
Ambiente		
Rango de temperatura de operación	-40°C ~ 60°C	
Temperatura de almacenaje	-40°C ~ 70°C	
Humedad relativa (sin condensación)	5% ~ 95%	
Max. Altitud de operación	4,000 m	
Alimentación		
Fuente de alimentación de CA	100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz	
Fuente de alimentación de CC	12 V / 24 V	
Consumo de energía	Típico 8 W, Max. 15 W	
Datos generales		
Dimensiones (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (sin orejas de montaje y antena)	
Peso	2 kg	
Grado de protección	IP20	
Opciones de instalación	Montaje en pared, montaje en riel DIN, montaje de mesa	

¹ Al poner dentro de la caja de metal, se necesitará antena extendida.

² Para recomendada lista y datos de portadores en frecuencias compatibles, póngase en contacto con los distribuidores locales.

E - PARTIDES D'OBRA D'EDIFICACIÓ

EG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

EGE - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

EGE1 - MÒDULS FOTOVOLTAICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EGE1N222,EGE1N002,EGE1N301,EGE1N302,EGE1N350.

Plec de condicions

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

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

S'han considerat les unitats d'obra següents:

Mòduls muntats sobre estructures de suport en superfícies planes

Mòduls muntats sobre estructures de suport en superfícies inclinades

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

Preparació de la zona de treball

Replanteig de la unitat d'obra

Muntatge dels suports

Col·locació dels mòduls fotovoltaics

Execució de les connexions elèctriques

Prova de servei

Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

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

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

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

Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ha d'estar feta la prova de servei.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

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

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

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

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

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

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

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

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

S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

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

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

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

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

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

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

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

G - PARTIDES D'OBRA D'ENGINYERIA CIVIL

GG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

GG3 - CABLES ELÈCTRICS PER A TENSÍO BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

GG38 - CONDUCTORS DE COURE NUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

GG380907.

Plec de condicions

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

Conductor de coure o alumini nu (en funció de les necessitats de la connexió), unipolar de fins a 240 mm² de secció, muntat.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

Muntat superficialment

En malla de connexió a terra

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

L'estesa i empalmament

Connexionat a presa de terra

CONDICIONS GENERALS:

Les connexions del conductor s'han de fer per soldadura sense la utilització d'àcids, o amb peces de connexió de material inoxidable, per pressió de cargol, aquest últim mètode sempre en llocs visitables.

El cargol ha de portar un dispositiu per tal d'evitar que s'afluixi.

Les connexions entre metalls diferents no han de produir deteriorament per causes

electroquímiques.

El circuit de terra no serà interromput per la col·locació de seccionadors, interruptors o fusibles.

El pas del conductor pel paviment, murs o d'altres elements constructius s'ha de fer dins d'un tub rígid d'acer galvanitzat.

El conductor no ha d'estar en contacte amb elements combustibles.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:

El conductor ha de quedar fixat mitjançant grapes al parament o sostre, o bé mitjançant brides en el cas de canals i safates.

Distància entre fixacions: ≤ 75 cm

EN MALLA DE CONNEXIÓ A TERRA:

El conductor ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment amb terra garbellada i compactada.

El radi de curvatura mínim admès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

L'instal·lador prendrà cura que el conductor no pateixi torsions ni danys en treure'l de la bobina.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

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

Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.

Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.

Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.

Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.

Mesures de resistència de terra.

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 mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà globalment

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.

Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

GG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

GGD - ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA

GGD1 - PIQUETES DE CONNEXIÓ A TERRA

Plec de condicions

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

Elements per a formar una connexió a terra, col·locats soterrats en el terreny.

S'han considerat els elements següents:

Placa de connexió a terra de coure o d'acer, soterrada

Piqueta de connexió a terra, d'acer i recobriment de coure, clavada a terra. L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Col·locació i connexió

CONDICIONS GENERALS:

Ha d'estar col·locat en posició vertical, enterrat dins del terreny.

La situació en el terreny ha de quedar fàcilment localitzable per a la realització periòdica de proves d'inspecció i control.

Han de quedar unides rígidament, assegurant un bon contacte elèctric amb els conductors dels circuits de terra mitjançant cargols, elements de compressió, soldadura d'alt punt de fusió, etc.

El contacte amb el conductor del circuit de terra ha d'estar net, sense humitat i fet de tal forma que s'evitin els efectes electroquímics.

Han d'estar clavades de tal forma que el punt superior quedi a 50 cm de profunditat.

En el cas d'enterrar dues piquetes en paral·lel, la distància entre ambdues ha de ser, com a mínim, igual a la seva longitud.

PLACA:

En el cas d'enterrar més d'una placa, la distància entre elles ha de ser com a mínim de 3 m.

Ha de tenir incorporat un tub de plàstic de 22 mm de diàmetre, aproximadament, al costat del cable per a la humectació periòdica del pou de terra.

Toleràncies d'execució:

Posició: ± 50 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

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

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

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

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

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

Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.

Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.

Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.

Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.

Mesures de resistència de terra.

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 mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà globalment

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.

Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

P - PARTIDES D'OBRA

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG0 - INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ

PG04 - QUADRE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG04-61UL.

Plec de condicions

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

Quadres de comandament i protecció, col·locats.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

Col·locació de quadre de comandament i protecció de l'interior de l'habitatge

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

Quadre de comandament i protecció de l'interior de l'habitatge:

Preparació de la zona de treball

Replanteig del traçat de la instal·lació

Obertura de regates per a encastar els tubs elèctrics

Formació de l'encast de la caixa del quadre de comandament

Col·locació dels tubs de protecció elèctrica encastats

Col·locació de la caixa del quadre de comandament

Tapat de la regata amb guix

Collat amb guix de la caixa del quadre de comandament

Col·locació dels mecanismes de protecció a l'interior de la caixa

Estesa dels cables elèctrics per l'interior dels tubs i execució de les connexions amb els mecanismes

Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

Els diferents elements que conformen la instal·lació han de quedar en la posició prevista a la DT o en el seu defecte, en la indicada per la DF.

Les connexions elèctriques han d'estar fetes a dintre de les caixes de connexions de la instal·lació o bé en els borns dels mecanismes.

Un cop acabades les tasques de muntatge no pot quedar en tensió cap punt accessible de la instal·lació fora dels punts de connexió.

Els cables han d'estar subjectats al mecanisme mitjançant la pressió de visos.

Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents.

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

Quan es col·loca a pressió ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. En aquest cas, l'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.

Quan es col·loca amb cargols, ha d'estar muntat sobre una placa base aïllant a l'interior d'una caixa també aïllant. En aquest cas l'interruptor s'ha de subjectar pels punts disposats a tal fi pel fabricant.

Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides en les normes.

Els interruptors que admetin la regulació d'algun paràmetre han d'estar ajustats a les condicions del paràmetre exigides en la DT.

Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 30 N

QUADRE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ DE L'INTERIOR DE L'HABITATGE:

Les regates han d'estar fetes al lloc indicat a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.

Han de ser rectes.

Si la paret és estructural, la regata no pot ser horitzontal.

Ha de quedar completament tapada i enrasada amb el parament de la paret.

No ha de sobresortir en cap punt el tub o d'altres elements col·locats dins de la regata.

Fondària:

Paret estructural: $< 1/6$ gruix paret
Paret no estructural: $< 1/3$ gruix paret
Pendent: $\geq 70^\circ$
Separació als brancals: ≥ 20 cm
Separació entre regates: ≥ 50 cm
Toleràncies d'execució:
Replanteig: ± 10 mm
Fondària: $+ 0$ mm, $- 5$ mm
Els encastos han d'estar fets al lloc indicat a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.
L'element per encastar ha de quedar col·locat a la posició correcta en condicions de ser utilitzat, de rebre els mecanismes que li pertocin (si és el cas), etc.
El forat al voltant de l'element ha d'estar completament reblert, i enrasat amb el parament de la paret.
Fondària: $\leq 1/2$ gruix de la paret
Separació als brancals: ≥ 20 cm
Toleràncies d'execució:
Replanteig: ± 10 mm
Fondària: $+ 0$ mm, $- 5$ mm
El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.
El tub s'ha de fixar al fons d'una regata oberta al parament, coberta amb guix.
El radi de curvatura dels canvis de direcció de la canalització encastada no ha de ser mai inferior a 140 mm.
Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: ≤ 3
Recobriments de guix: ≥ 1 cm
Toleràncies d'instal·lació:
Penetració dels tubs dintre les caixes: ± 2 mm
El quadre ha de quedar fixat sòlidament al parament per un mínim de quatre punts. La posició ha de ser la fixada a la DT.
Toleràncies d'instal·lació:
Posició: ± 20 mm
Aplomat: $\pm 2\%$
El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.
El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.
No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.
Els empalmaments i les derivacions han d'estar fets amb borns o regletes de connexió.
Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.
Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.
En tots els llocs on el cable sigui susceptible d'estar sotmès a danys, es protegirà mecànicament mitjançant tub o safata d'acer galvanitzat.
Radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa:
Cables unipolars: Radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable.
Cables multiconductors: Radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable.
Penetració del conductor dins les caixes: ≥ 10 cm
Toleràncies d'instal·lació:
Penetració del conductor dins les caixes: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
L'ordre d'execució de les feines ha de ser l'indicat en el primer apartat, on s'enumeren les operacions incloses a la unitat d'obra.
Cadascuna de les operacions que configuren la unitat d'obra ha de complir el seu plec de condicions.
Després d'executar cadascuna de les operacions que configuren la unitat d'obra, i abans de fer una operació que ocultari el resultat d'aquesta, s'ha de permetre que la DF verifiqui que es compleix el plec de condicions de l'operació.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento

Electrotècnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN CABLEJAT:

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 al projecte

Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes

Verificar a 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 altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.

Assaigs segons REBT.

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN MECANISMES:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

Verificació de que els mecanismes instal·lats a cada lloc són el que es corresponen als especificats a la DT.

Verificar que el sistema de fixació es correcte

Verificar el funcionament de la instal·lació que comanden

Verificar la connexió dels conductors i l'absència de derivacions no permeses en contactes dels mecanismes.

Verificar en preses de corrent l'existència de la línia de terra i mesura de la tensió de contacte.

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:

Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.

Comprovar la correcta identificació de fases, segons codi de colors

Verificar el marcatge dels conductors a la sortida de línies de manera que s'identifiquin correctament tots els circuits.

Verificar el marcatge amb materials adients, de tot el cablejat de comandament.

Verificar la coherència entre la documentació escrita referent a la identificació de circuits i l'execució real.

Verificar que les seccions dels conductors s'adeqüen a les proteccions i als requisits de projecte

Verificar la connexió dels diferents circuits, comprovant la no existència de contactes fluixos, enllaços i unions no previstes.

Comprovar que les longituds dels conductors siguin prou folgades per poder fer arranjaments futurs -sense necessitats d'enllaços.

Verificar la correcta posada a terra de totes les parts metàl·liques del quadre.

Verificar la correcta connexió dels conductors d'alimentació i sortides del quadre.

Verificar la regulació de les proteccions (Intensitat, temps de retard) sigui d'acord a l'especificat.

Assaigs a efectuar a l'obra en quadres generals segons les normes aplicables en cada cas:

Dispar de diferencials amb intensitat de defecte igual al nominal segons UNE-EN 61008 R.E.B.T

Mesura de tensions de contacte segons R.E.T.B

Mesura de resistència de bucle segons R.E.T.B

Aquests assaigs es realitzaran una vegada connectats tots els circuits de sortida i finalitzada la xarxa de terres.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN CABLEJAT:

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.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN MECANISMES:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

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 EN CABLEJAT:

Resistència d'aïllament: Es realitzarà a 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 sigut modificades el seu recorregut respecte projecte.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN MECANISMES:

Es comprovarà per mostreig diferents punts de la instal·lació segons criteri de la DF.

Es mesurarà la tensió de contacte a un punt com a mínim de cada circuit.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

En cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG1 - CAIXES I ARMARIS

PG12 - CAIXA DE DERIVACIÓ QUADRADA, COL·LOCADA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG12-DH71.

Plec de condicions

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

Caixes de plàstic o metàl·liques, amb grau de protecció normal, estanca, antihumitat o antideflagent, encastades o muntades superficialment.

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

Col·locació i anivellament

CONDICIONS GENERALS:

La caixa ha de quedar fixada sòlidament al parament per un mínim de quatre punts.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Si la caixa és metàl·lica, ha de quedar connectada a la connexió a terra.

Toleràncies d'instal·lació:

Posició: ± 20 mm

Aplomat: $\pm 2\%$

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

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

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

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

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG1 - CAIXES I ARMARIS

PG1A- - CAIXA PER A QUADRE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ, COL·LOCADA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG1A-DGLR.

Plec de condicions

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

Caixes per a protecció encastades o muntades superficialment.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Col·locació i anivellació

Connexionat

Retirada de l'obra dels embalatges, retalls de cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La caixa ha de quedar fixada sòlidament al parament per un mínim de quatre punts.
La part inferior de la caixa ha d'estar situada a una alçària de 400 mm, com a mínim.

La caixa ha de quedar col·locada en un lloc de fàcil i lliure accés.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Toleràncies d'instal·lació:

Posició: ± 20 mm

Aplomat: $\pm 2\%$

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Per a la instal·lació s'han de seguir les instruccions de la DT del fabricant.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.

S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Un cop instal·lada la caixa, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de cables, etc.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

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

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

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

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG2 - TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

PG2H- - SAFATA AÏLLANT, COL·LOCADA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG2H-4DTU.

Plec de condicions

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

Safata plàstica de PVC rígid llis o perforat, muntada.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

Directament sobre paraments verticals

Sobre suports horitzontals

Sobre suports verticals

Suspesa de paraments horitzontals

En terra tècnic

Encastada

En forats d'obra

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

Replanteig del traçat i de la col·locació dels suports

Fixació i anivellament dels suports

Fixació de la safata

Tall als canvis de direcció i cantonades

CONDICIONS GENERALS:

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

El muntatge s'ha de realitzar seguint les instruccions del fabricant.

El muntatge s'ha de fer amb peces de suport.

Les peces de suport han de ser les indicades per al tipus de col·locació. La distància entre suports ha de ser < 1 m, amb un mínim de tres per safata, fixats al parament amb tacs i cargols.

Les unions dels trams rectes, derivacions, cantonades, etc., de les safates s'han de fer mitjançant una peça d'unió fixada amb cargols o reblons.

Les unions han d'estar a $1/5$ de la distància entre dos recolzaments.

Tots els elements auxiliars (derivacions, corbes, regletes, etc.) han de ser de PVC.

Els finals de canalització han d'estar coberts sempre amb una tapa de final de tram.

Toleràncies d'instal·lació:

Nivell o aplomat: ≤ 2 mm/m, ≤ 15 mm/total

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. 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 implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.

Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.

Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.

Verificar el grau de protecció IP

Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.

Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.

Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.

Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG2 - TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

PG2N- - TUB FLEXIBLE DE MATERIAL PLÀSTIC PER A LA PROTECCIÓ DE CONDUCTORS ELÈCTRICS, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG2N-EUH8.

Plec de condicions

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

Tub flexible no metàl·lic, de fins a 250 mm de diàmetre nominal, col·locat.
S'han considerat els tipus de tubs següents:

Tubs de PVC corrugats

Tubs de PVC folrats, de dues capes, semillisa l'exterior i corrugada la interior

Tubs de material lliure d'halògens

Tubs de polipropilè

Tubs de polietilè de dues capes, corrugada l'exterior i llisa la interior

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

Tubs col·locats encastrats

Tubs col·locats sota paviment

Tubs col·locats sobre sostremort

Tubs col·locats al fons de la rasa

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

Replanteig del traçat del tub

L'estesa, fixació o col·locació del tub

Retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, etc.

CONDICIONS GENERALS:

El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.

S'ha de comprovar la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la què s'ha d'efectuar el tractament superficial.

Toleràncies d'instal·lació:

Penetració dels tubs dintre les caixes: ± 2 mm

ENCASTAT:

El tub s'ha de fixar al fons d'una regata oberta al parament, coberta amb guix.

Recobriment de guix: ≥ 1 cm

SOBRE SOSTREMORT:

El tub ha de quedar fixat al sostre o recolzat en el cel ras.

MUNTAT A SOTA D'UN PAVIMENT

El tub ha de quedar recolzat sobre el paviment base.

Ha de quedar fixat al paviment base amb tocs de morter cada metre, com a mínim.

CANALITZACIÓ SOTERRADA:

El tub ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment.

El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.

Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: ≤ 3

Distància entre el tub i la capa de protecció: ≥ 10 cm

Fondària de les rases: ≥ 40 cm

Penetració del tub dins dels pericons: 10 cm

Toleràncies d'execució:

Penetració del tub dins dels pericons: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF

Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest. Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.

S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.

Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.

Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, etc.

CANALITZACIÓ SOTERRADA:

El tub ha de quedar alineat en el fons de la rasa nivellant-lo amb una capa de sorra garbejada i netejant-la de possibles obstacles (pedra, runa, etc.)

Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o coberta d'avís i protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

La instal·lació inclou les fixacions, provisionals quan el muntatge és encastat i definitives en la resta de muntatges.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

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

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50086-2-3:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.

CANALITZACIÓ SOTERRADA:

UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

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 implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.

Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.

Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.

Verificar el grau de protecció IP

Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.

Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.

Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.

Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.

Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG2 - TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

PG2P - TUB RÍGID DE PLÀSTIC PER A PROTECCIÓ DE CONDUCTORS ELÈCTRICS, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG2P-6T0A,PG2P-6T0M.

Plec de condicions

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

Tub rígid no metàl·lic de fins a 160 mm de diàmetre nominal, connectat roscat o endollat.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

Muntat com a canalització soterrada

Muntat superficialment

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

Replanteig del traçat del tub

Estesa, fixació i curvat

Preparació dels extrems dels tubs i execució de les unions entre trams i amb els accessoris

Comprovació de la unitat d'obra

Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

CONDICIONS GENERALS:

Els canvis de direcció s'han de fer mitjançant corbes d'acoblament, escalfant-les lleugerament, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.

Quan les unions són roscades, han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.

Quan les unions són endollades s'han de fer amb maniguets llisos.

Toleràncies d'instal·lació:

Posició: ± 20 mm

Alineació: $\pm 2\%$, ≤ 20 mm/total

CANALITZACIÓ SOTERRADA:

El tub ha de quedar instal·lat al fons de rases obertes que després s'han de reblir.

Les unions s'han de fer mitjançant connexió a pressió.

Les unions que no puguin anar directament connectades s'han de fer amb maniguets aïllants.

L'estanqueïtat dels junts s'ha d'aconseguir amb cinta aïllant i resistent a la humitat.

Cada tub ha de protegir un sol cable o un conjunt de cables unipolars que constitueixin un mateix sistema.

El tub ha de quedar envoltat de sorra o terra garbellada. Aquestes han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o una coberta d'avís, de protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

El radi de curvatura ha d'estar dintre dels límits marcats pel fabricant.

Fondària de les rases: ≥ 40 cm

Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos: ≥ 20 cm

Distància entre el tub i la capa de protecció: ≥ 10 cm

COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:

Han de quedar fixades al suport per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes.

Distància entre les fixacions:

Trams horitzontals: ≤ 60 cm

Trams verticals: ≤ 80 cm

Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos: ≥ 25 cm

Distància entre registres: ≤ 1500 cm

Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: ≤ 3

Penetració del tub dins les caixes: 1 cm

Toleràncies d'instal·lació:

Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció: ± 5 mm

Penetració del tub dins les caixes: ± 2 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF

Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest. Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.

S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.

Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.

Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'emalatges, retalls de tubs, etc.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

La instal·lació inclou els accessoris i les fixacions.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

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

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 50086-2-1:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos rígidos.

UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

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 implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.

Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.

Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.

Verificar el grau de protecció IP

Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.

Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.

Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.

Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.

Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG3 - CABLES ELÈCTRICS PER A TENSÍO BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

PG33-- CABLE DE COURE DE 0,6/1 KV, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG33-E6MM,PG33-E6CL,PG33-E450.

Plec de condicions

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

Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kV.

S'han considerat els tipus següents:

Cable flexible de designació RZ1-K (AS), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de poliolefines termoplàstiques, UNE 21123-4

Cable flexible de designació RV-K amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2

Cable flexible de designació RZ1-K (AS+), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) + mica i coberta de poliolefines termoplàstiques, UNE 21123-4

Cable flexible de designació SZ1-K (AS+), amb aïllament d'elastòmers vulcanitzats i coberta de poliolefines termoplàstiques, UNE 21123-4

Cable rígid de designació RV, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2

Cable rígid de designació RZ, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE), UNE 21030

Cable rígid de designació RVFV, amb armadura de fleix d'acer, aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2

Cable flexible de designació ZZ-F (AS), amb aïllament i coberta d'elastòmers termoestables.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

Col·locat superficialment

Col·locat en tub

Col·locat en canal o safata

Col·locat aeri

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

Estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas

CONDICIONS GENERALS:

Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-se expressament el fer-ho per simple recargolament o enrotllament dels fils, de forma que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.

El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.

No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.

Penetració del conductor dins les caixes: ≥ 10 cm

Toleràncies d'instal·lació:

Penetració del conductor dins les caixes: ± 10 mm

Distància mínima al terra en creuaments de vials públics:

Sense transit rodat: ≥ 4 m

Amb transit rodat: ≥ 6 m

COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:

El cable ha de quedar fixat als paraments o al sostre mitjançant brides, collarins o abraçadores de forma que no en surti perjudicada la coberta.

Quan es col·loca muntat superficialment, la seva fixació al parament ha de quedar alineada paral·lelament al sostre o al paviment i la seva posició ha de ser la fixada al projecte.

Distància horitzontal entre fixacions: ≤ 80 cm

Distància vertical entre fixacions: ≤ 150 cm

En cables col·locats amb grapes sobre façanes s'aprofitarà, en la mesura del possible, les possibilitats d'ocultació que ofereixi aquesta.

El cable es subjectarà a la paret o sostre amb les grapes adequades. Les grapes han de ser resistents a la intempèrie i en cap cas han de malmetre el cable. Han d'estar fermament subjectes al suport amb tacs i cargols.

Quan el cable ha de recórrer un tram sense suports, com per exemple passar d'un edifici a un altre, es penjarà d'un cable fiador d'acer galvanitzat sòlidament subjectat pels extrems.

En els creuaments amb altres canalitzacions, elèctriques o no, es deixarà una distància mínima de 3 cm entre els cables i aquestes canalitzacions o be es disposarà un aïllament suplementari. Si l'encreuament es fa practicant un pont amb el mateix cable, els punts de fixació immediats han d'estar el suficientment propers per tal d'evitar que la distància indicada pugui deixar d'existir.

COL·LOCACIÓ AÈRIA:

El cable quedarà unit als suports pel neutre fiador que es el que aguantarà tot l'esforç de tracció. En cap cas està permès fer servir un conductor de fase per a subjectar el cable.

La unió del cable amb el suport es durà a terme amb una peça adient que empresoni el neutre fiador per la seva coberta aïllant sense malmètrela. Aquesta peça ha d'incorporar un sistema de tesat per tal de donar-li al cable la seva tensió de treball un cop estesa la línia. Ha de ser d'acer galvanitzat hi no ha de provocar cap retorçiment al conductor neutre fiador en les operacions de tesat.

Tant les derivacions com els empalmaments es faran coincidir sempre amb un punt de fixació, ja sigui en xarxes sobre suports o en xarxes sobre façanes o be en combinacions d'aquestes.

COL·LOCAT EN TUBS:

Quan el cable passi de subterrani a aèri, es protegirà el cable soterrat des de 0,5 m per sota del paviment fins a 2,5 m per sobre amb un tub d'acer galvanitzat. La connexió entre el cable soterrat i el que transcorre per la façana o suport es farà dintre d'una caixa de doble aïllament, situada a l'extrem del tub d'acer, resistent a la intempèrie i amb premsaestopes per a l'entrada i sortida de cables.

Els empalmaments i connexions es faran a l'interior de pericons o be en les caixes dels mecanismes.

Es duran a terme de manera que quedi garantida la continuïtat tant elèctrica com de l'aïllament.

A la vegada ha de quedar assegurada la seva estanquitat i resistència a la corrossió.

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 suficientment gran per evitar embussaments dels cables.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina.

Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçaments ni coques.

Temperatura del conductor durant la seva instal·lació: $\geq 0^{\circ}\text{C}$

No ha de tenir contacte amb superfícies calentes, ni que desprenguin irradiacions.

Si l'estesa del cable es amb tensió, es a dir estirant per un extrem del cable mentre es va desentrotllant de la bobina, es disposaran politges als suports i

en els canvis de direcció per tal de no sobrepassar la tensió màxima admissible pel cable. El cable s'ha d'extreure de la bobina estirant per la part superior. Durant l'operació es vigilarà permanentment la tensió del cable.

Un cop el cable a dalt dels suports es procedirà a la fixació i tibat amb els tensors que incorporen les peces de suport.

Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l'obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua.

La força màxima de tracció durant el procés d'instal·lació serà tal que no provoqui allargaments superiors al 0,2%. Per a cables amb conductor de coure, la tensió màxima admissible durant l'estesa serà de 50 N/mm².

En el traçat de l'estesa del cable es disposaran rodets en els canvis de direcció i en general allí on es consideri necessari per tal de no provocar tensions massa grans al conductor.

Radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa:

Cables unipolars: Radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable.

Cables multiconductors: Radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable.

CABLE COL·LOCAT EN TUB:

El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.

El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

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

Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes

Verificar a 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 altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments 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 a 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 sigut modificades el seu recorregut respecte 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.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG3 - CABLES ELÈCTRICS PER A TENSÍO BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

PG35- - CABLE DE COURE DE 450/750, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG35-DY8Z,PG35-DYDZ,PG35-DYDL.

Plec de condicions

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 o de 300/500 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 tipus de col·locació següents:

Col·locat en tub

Col·locat en canal

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

Estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas

CONDICIONS GENERALS:

Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-se expressament el fer-ho per simple recargolament o enrrotllament dels fils, de forma que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.

El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.

No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.

El radi de curvatura mínim admès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm.

Penetració del conductor dins les caixes: ≥ 10 cm

Toleràncies d'instal·lació:

Penetració del conductor dins 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 suficientment gran per evitar embussaments dels cables.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina.

Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçaments ni coques.

No ha de tenir contacte amb superfícies calentes, ni que desprenguin irradiacions.

CABLE COL·LOCAT EN TUB:

El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.

El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

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

Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes

Verificar a 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 altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments 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 a 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 sigut modificades el seu recorregut respecte 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.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG3 - CABLES ELÈCTRICS PER A TENSÍO BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

PG3B- - CONDUCTOR DE COURE NU, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG3B-E7E6.

Plec de condicions

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

Conductor de coure nu, unipolar de fins a 240 mm² de secció, muntat.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

Muntat superficialment

En malla de connexió a terra

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

L'estesa i empalmament

Connexionat a presa de terra

CONDICIONS GENERALS:

Les connexions del conductor s'han de fer per soldadura sense la utilització d'àcids, o amb peces de connexió de material inoxidable, per pressió de cargol, aquest últim mètode sempre en llocs visitables.

El cargol ha de portar un dispositiu per tal d'evitar que s'afluixi.

Les connexions entre metalls diferents no han de produir deteriorament per causes electroquímiques.

El circuit de terra no serà interromput per la col·locació de seccionadors, interruptors o fusibles.

El pas del conductor pel paviment, murs o d'altres elements constructius s'ha

de fer dins d'un tub rígid d'acer galvanitzat.

El conductor no ha d'estar en contacte amb elements combustibles.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:

El conductor ha de quedar fixat mitjançant grapes al parament o sostre, o bé mitjançant brides en el cas de canals i safates.

Distància entre fixacions: ≤ 75 cm

EN MALLA DE CONNEXIÓ A TERRA:

El conductor ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment amb terra garbellada i compactada.

El radi de curvatura mínim admès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

L'instal·lador prendrà cura que el conductor no pateixi torsions ni danys en treure'l de la bobina.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

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

Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.

Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.

Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.

Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.

Mesures de resistència de terra.

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 mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà globalment

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.

Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG4 - APARELLS DE PROTECCIÓ

PG47 - INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG47-ELQE,PG47-EM8V,PG47-EMJA.

Plec de condicions

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

Interruptor automàtic magnetotèrmic unipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 2 pols protegits, tripolar amb 3 pols protegits, tetrapolar amb 3 pols protegits, tetrapolar amb tres pols protegits i protecció

parcial del neutre i tetrapolar amb 4 pols protegits.

S'han considerat els tipus següents:

Per a control de potència (ICP)

Per a protecció de línies elèctriques d'alimentació a receptors (PIA)

Interruptors automàtics magnetotèrmics de caixa emmotllada

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

Col·locació i anivellació

Connexionat

Regulació dels paràmetres de funcionament, si és el cas

CONDICIONS GENERALS:

La subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos.

Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents.

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

Quan es col·loca a pressió ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. En aquest cas, l'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.

Quan es col·loca amb cargols, ha d'estar muntat sobre una placa base aïllant a l'interior d'una caixa també aïllant. En aquest cas l'interruptor s'ha de subjectar pels punts disposats a tal fi pel fabricant.

Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides en les normes.

Els interruptors que admetin la regulació d'algun paràmetre han d'estar ajustats a les condicions del paràmetre exigides en la DT.

Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 30 N

ICP:

Ha d'estar muntat dins d'una caixa precintable.

Ha d'estar localitzat el més aprop possible de l'entrada de la derivació individual.

PIA:

En el cas de vivendes ha de quedar muntat un interruptor magnetotèrmic per a cada circuit.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Els interruptors han de muntar-se segons les indicacions del fabricant, i atenent a les especificacions dels reglaments.

No s'ha de treballar amb tensió a la xarxa. Abans de procedir a la connexió es verificarà que els conductors estan sense tensió.

S'han d'identificar els conductors de cada fase i neutre per a la seva correcta connexió als borns de l'interruptor.

S'ha de comprovar que les característiques de l'aparell corresponen a les especificades a la DT

S'ha de verificar que els conductors quedin aprestats de forma segura.

Quan la secció dels conductors o requereixi es faran servir terminals per a fer les connexions.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

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

La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

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

ICP:

UNE 20317:1988 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

UNE 20317/1M:1993 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

PIA:

UNE-EN 60898:1992 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

UNE-EN 60898/A1:1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

UNE-EN 60898/A1:1993 ERRATUM Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

UNE-EN 60947-1:2002 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DE CAIXA EMMOTLLADA:

UNE-EN 60947-1:2002 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

Verificació de que els mecanismes instal·lats a cada lloc són el que es corresponen als especificats a la DT.

Verificar que el sistema de fixació es correcte

Verificar el funcionament de la instal·lació que comanden

Verificar la connexió dels conductors i l'absència de derivacions no permeses en contactes dels mecanismes.

Verificar en preses de corrent l'existència de la línia de terra i mesura de la tensió de contacte.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà per mostreig diferents punts de la instal·lació segons criteri de la DF.

Es mesurarà la tensió de contacte a un punt com a mínim de cada circuit.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:

Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.

Comprovar la correcta identificació de fases, segons codi de colors

Verificar el marcatge dels conductors a la sortida de línies de manera que s'identifiquin correctament tots els circuits.

Verificar el marcatge amb materials adients, de tot el cablejat de comandament.

Verificar la coherència entre la documentació escrita referent a la identificació de circuits i l'execució real.

Verificar que les seccions dels conductors s'adeqüen a les proteccions i als requisits de projecte

Verificar la connexió dels diferents circuits, comprovant la no existència de contactes fluixos, enllaços i unions no previstes.

Comprovar que les longituds dels conductors siguin prou folgades per poder fer arranjaments futurs -sense necessitats d'enllaços.

Verificar la correcta posada a terra de totes les parts metàl·liques del quadre.

Verificar la correcta connexió dels conductors d'alimentació i sortides del quadre.

Verificar la regulació de les proteccions (Intensitat, temps de retard) sigui d'acord a l'especificat.

Assaigs a efectuar a l'obra en quadres generals segons les normes aplicables en cada cas:

Dispar de diferencials amb intensitat de defecte igual al nominal segons UNE-EN 61008 R.E.B.T

Mesura de tensions de contacte segons R.E.T.B

Mesura de resistència de bucle segons R.E.T.B

Aquests assaigs es realitzaran una vegada connectats tots els circuits de sortida i finalitzada la xarxa de terres.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

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 EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG4 - APARELLS DE PROTECCIÓ

PG48 - INTERRUPTOR AUTOMÀTIC TIPUS ICP-M, COL·LOCAT

Plec de condicions

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

Interruptor automàtic magnetotèrmic unipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 2 pols protegits, tripolar amb 3 pols protegits, tetrapolar amb 3 pols protegits, tetrapolar amb tres pols protegits i protecció parcial del neutre i tetrapolar amb 4 pols protegits.

S'han considerat els tipus següents:

Per a control de potència (ICP)

Per a protecció de línies elèctriques d'alimentació a receptors (PIA)

Interruptors automàtics magnetotèrmics de caixa emmotllada

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

Col·locació i anivellació

Connexionat

Regulació dels paràmetres de funcionament, si és el cas

CONDICIONS GENERALS:

La subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos.

Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents.

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

Quan es col·loca a pressió ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. En aquest cas, l'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.

Quan es col·loca amb cargols, ha d'estar muntat sobre una placa base aïllant a l'interior d'una caixa també aïllant. En aquest cas l'interruptor s'ha de subjectar pels punts disposats a tal fi pel fabricant.

Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides en les normes.

Els interruptors que admetin la regulació d'algun paràmetre han d'estar ajustats a les condicions del paràmetre exigides en la DT.

Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 30 N

ICP:

Ha d'estar muntat dins d'una caixa precintable.

Ha d'estar localitzat el més aprop possible de l'entrada de la derivació individual.

PIA:

En el cas de vivendes ha de quedar muntat un interruptor magnetotèrmic per a cada circuit.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Els interruptors han de muntar-se segons les indicacions del fabricant, i atenent a les especificacions dels reglaments.

No s'ha de treballar amb tensió a la xarxa. Abans de procedir a la connexió es verificarà que els conductors estan sense tensió.

S'han d'identificar els conductors de cada fase i neutre per a la seva correcta connexió als borns de l'interruptor.

S'ha de comprovar que les característiques de l'aparell corresponen a les especificades a la DT

S'ha de verificar que els conductors quedin aprestats de forma segura.

Quan la secció dels conductors o requereixi es faran servir terminals per a fer

les connexions.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

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

ICP:

UNE 20317:1988 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

UNE 20317/1M:1993 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

PIA:

UNE-EN 60898:1992 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

UNE-EN 60898/A1:1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

UNE-EN 60898/A1:1993 ERRATUM Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

UNE-EN 60947-1:2002 Aparatura de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparatura de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DE CAIXA EMMOTLLADA:

UNE-EN 60947-1:2002 Aparatura de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparatura de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

Verificació de que els mecanismes instal·lats a cada lloc són el que es corresponen als especificats a la DT.

Verificar que el sistema de fixació es correcte

Verificar el funcionament de la instal·lació que comanden

Verificar la connexió dels conductors i l'absència de derivacions no permeses en contactes dels mecanismes.

Verificar en preses de corrent l'existència de la línia de terra i mesura de la tensió de contacte.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà per mostreig diferents punts de la instal·lació segons criteri de la DF.

Es mesurarà la tensió de contacte a un punt com a mínim de cada circuit.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació. En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:

Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.

Comprovar la correcta identificació de fases, segons codi de colors

Verificar el marcatge dels conductors a la sortida de línies de manera que s'identifiquin correctament tots els circuits.

Verificar el marcatge amb materials adients, de tot el cablejat de comandament.

Verificar la coherència entre la documentació escrita referent a la identificació de circuits i l'execució real.

Verificar que les seccions dels conductors s'adeqüen a les proteccions i als requisits de projecte

Verificar la connexió dels diferents circuits, comprovant la no existència de contactes fluixos, enllaços i unions no previstes.

Comprovar que les longituds dels conductors siguin prou folgades per poder fer arranjaments futurs -sense necessitats d'enllaços.

Verificar la correcta posada a terra de totes les parts metàl·liques del quadre.

Verificar la correcta connexió dels conductors d'alimentació i sortides del

quadre.

Verificar la regulació de les proteccions (Intensitat, temps de retard) sigui d'acord a l'especificat.

Assaigs a efectuar a l'obra en quadres generals segons les normes aplicables en cada cas:

Dispar de diferencials amb intensitat de defecte igual al nominal segons UNE-EN 61008 R.E.B.T

Mesura de tensions de contacte segons R.E.T.B

Mesura de resistència de bucle segons R.E.T.B

Aquests assaigs es realitzaran una vegada connectats tots els circuits de sortida i finalitzada la xarxa de terres.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

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 EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG4 - APARELLS DE PROTECCIÓ

PG4B - INTERRUPTOR DIFERENCIAL, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG4B-DX55,PG4B-DX57.

Plec de condicions

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

Interruptors automàtics per a actuar per corrent diferencial residual.

S'han contemplat els següents tipus:

Interruptors automàtics diferencials per a muntar en perfil DIN

Blocs diferencials per a muntar en perfil DIN per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics

Blocs diferencials de caixa emmotllada per a muntar en perfil DIN o per a muntar adossats a interruptors automàtics magnetotèrmics, i per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics

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

Col·locació i anivellació

Connexionat

Regulació dels paràmetres de funcionament, si és el cas

CONDICIONS GENERALS:

Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents.

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

Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides en les normes.

Els interruptors que admetin la regulació d'algun paràmetre han d'estar ajustats a les condicions del paràmetre exigides en la DT.

Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 30 N

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN:

La subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos.

Ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. L'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi. BLOCS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:

El bloc diferencial ha de quedar connectat a l'interruptor automàtic amb els conductors que formen part del mateix bloc. Queda expressament prohibit modificar aquests conductors per a fer les connexions.

Ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. L'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi. BLOCS DIFERENCIALS DE CAIXA EMMOTLLADA PER A MUNTAR EN PERFIL DIN O PER A MUNTAR ADOSSATS A INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS, I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:

El bloc diferencial ha de quedar connectat a l'interruptor automàtic amb els conductors que formen part del mateix bloc. Queda expressament prohibit modificar aquests conductors per a fer les connexions.

Quan es col·loca a pressió ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. En aquest cas, l'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.

Quan es col·loca adossat a l'interruptor automàtic, la unió entre ambdós ha d'estar feta amb els borns de connexió que incorpora el mateix bloc diferencial.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Els interruptors han de muntar-se segons les indicacions del fabricant, i atenent a les especificacions dels reglaments.

No s'ha de treballar amb tensió a la xarxa. Abans de procedir a la connexió es verificarà que els conductors estan sense tensió.

S'han d'identificar els conductors de cada fase i neutre per a la seva correcta connexió als borns de l'interruptor.

S'ha de comprovar que les característiques de l'aparell corresponen a les especificades a la DT

S'ha de verificar que els conductors quedin aprestats de forma segura.

Quan la secció dels conductors o requereixi es faran servir terminals per a fer les connexions.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

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

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN:

UNE-EN 61008-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobrecorrientes, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 1: Reglas generales.

BLOCS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:

UNE-EN 61008-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobrecorrientes, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparatura de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

BLOCS DIFERENCIALS DE CAIXA EMMOTLLADA PER A MUNTAR EN PERFIL DIN O PER A MUNTAR ADOSSATS A INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS, I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:

UNE-EN 60947-2:1998 Aparatura de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

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:

Verificació de que els mecanismes instal·lats a cada lloc són el que es corresponen als especificats a la DT.

Verificar que el sistema de fixació es correcte
Verificar el funcionament de la instal·lació que comanden
Verificar la connexió dels conductors i l'absència de derivacions no permeses en contactes dels mecanismes.

Verificar en preses de corrent l'existència de la línia de terra i mesura de la tensió de contacte.

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 mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà per mostreig diferents punts de la instal·lació segons criteri de la DF.

Es mesurarà la tensió de contacte a un punt com a mínim de cada circuit.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:

Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.

Comprovar la correcta identificació de fases, segons codi de colors

Verificar el marcatge dels conductors a la sortida de línies de manera que s'identifiquin correctament tots els circuits.

Verificar el marcatge amb materials adients, de tot el cablejat de comandament.

Verificar la coherència entre la documentació escrita referent a la identificació de circuits i l'execució real.

Verificar que les seccions dels conductors s'adeqüen a les proteccions i als requisits de projecte

Verificar la connexió dels diferents circuits, comprovant la no existència de contactes fluixos, enllaços i unions no previstes.

Comprovar que les longituds dels conductors siguin prou folgades per poder fer arranjaments futurs -sense necessitats d'enllaços.

Verificar la correcta posada a terra de totes les parts metàl·liques del quadre.

Verificar la correcta connexió dels conductors d'alimentació i sortides del quadre.

Verificar la regulació de les proteccions (Intensitat, temps de retard) sigui d'acord a l'especificat.

Assaigs a efectuar a l'obra en quadres generals segons les normes aplicables en cada cas:

Dispar de diferencials amb intensitat de defecte igual al nominal segons UNE-EN 61008 R.E.B.T

Mesura de tensions de contacte segons R.E.T.B

Mesura de resistència de bucle segons R.E.T.B

Aquests assaigs es realitzaran una vegada connectats tots els circuits de sortida i finalitzada la xarxa de terres.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

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 EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG4 - APARELLS DE PROTECCIÓ

PG4G - PROTECTOR SOBRETENSIONS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG4G-9GYL.

Plec de condicions

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

Sistema de protecció contra sobretensions transitòries i permanents.

S'han contemplat els següents tipus:

-Protector de sobretensions transitòries i permanents per a muntar en perfil DIN

-Quadre de protecció de sobretensions transitòries per a muntar superficialment

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

Col·locació i anivellació

Connexionat

Regulació dels paràmetres de funcionament, si és el cas

CONDICIONS GENERALS:

Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents.

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

PROTECTOR PER A SOBRETENSIONS TRANSITÒRIES I PERMANENTS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN:

La subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos.

Ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari.

L'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.

QUADRE DE PROTECCIÓ DE SOBRETENSIONS TRANSITÒRIES PER A MUNTAR SUPERFICIALMENT:

El quadre ha de quedar fixat sòlidament al parament.

El quadre ha de quedar en un lloc de fàcil i lliure accés.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Els tubs i els conductors han d'entrar i sortir del quadre pels punts de trencament especialment preparats que aquesta incorpora. No s'admeten modificacions al quadre per a aquests propòsits.

Les unions entre quadres han d'estar fetes amb els accessoris disposats pel fabricant.

No s'han de transmetre esforços entre els tubs i els conductors, i els quadres.

Toleràncies d'instal·lació:

Posició: ± 20 mm

Aplomat: $\pm 2\%$

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Els protectors de sobretensions han de muntar-se segons les indicacions del fabricant, i atenent a les especificacions dels reglaments.

No s'ha de treballar amb tensió a la xarxa. Abans de procedir a la connexió es verificarà que els conductors estan sense tensió.

S'ha de comprovar que les característiques de l'aparell corresponen a les especificades a la DT

S'ha de verificar que els conductors quedin aprestats de forma segura.

Quan la secció dels conductors o requereixi es faran servir terminals per a fer les connexions.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

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

La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento

Electrotècnico de Baja Tensión. 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:

Verificació de que els mecanismes instal·lats a cada lloc són el que es corresponen als especificats a la DT.

Verificar que el sistema de fixació es correcte

Verificar el funcionament de la instal·lació que comanden

Verificar la connexió dels conductors i l'absència de derivacions no permeses en contactes dels mecanismes.

Verificar en preses de corrent l'existència de la línia de terra i mesura de la tensió de contacte.

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 mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà per mostreig diferents punts de la instal·lació segons criteri de la DF.

Es mesurarà la tensió de contacte a un punt com a mínim de cada circuit.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:

Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.

Comprovar la correcta identificació de fases, segons codi de colors

Verificar el marcatge dels conductors a la sortida de línies de manera que s'identifiquin correctament tots els circuits.

Verificar el marcatge amb materials adients, de tot el cablejat de comandament.

Verificar la coherència entre la documentació escrita referent a la identificació de circuits i l'execució real.

Verificar que les seccions dels conductors s'adeqüen a les proteccions i als requisits de projecte

Verificar la connexió dels diferents circuits, comprovant la no existència de contactes fluixos, enllaços i unions no previstes.

Comprovar que les longituds dels conductors siguin prou folgades per poder fer arranjaments futurs -sense necessitats d'enllaços.

Verificar la correcta posada a terra de totes les parts metàl·liques del quadre.

Verificar la correcta connexió dels conductors d'alimentació i sortides del quadre.

Verificar la regulació de les proteccions (Intensitat, temps de retard) sigui d'acord a l'especificat.

Assaigs a efectuar a l'obra en quadres generals segons les normes aplicables en cada cas:

Dispar de diferencials amb intensitat de defecte igual al nominal segons UNE-EN 61008 R.E.B.T

Mesura de tensions de contacte segons R.E.T.B

Mesura de resistència de bucle segons R.E.T.B

Aquests assaigs es realitzaran una vegada connectats tots els circuits de sortida i finalitzada la xarxa de terres.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

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 EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot

el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PGD - ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA

PGD1- - PIQUETA DE CONNEXIÓ A TERRA, COL·LOCADA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PGD1-E3BT.

Plec de condicions

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

Elements per a formar una connexió a terra, col·locats soterrats en el terreny. S'han considerat els elements següents:

Piqueta de connexió a terra, d'acer i recobriment de coure, clavada a terra.

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

Col·locació i connexionat

CONDICIONS GENERALS:

Ha d'estar col·locat en posició vertical, enterrat dins del terreny.

La situació en el terreny ha de quedar fàcilment localitzable per a la realització periòdica de proves d'inspecció i control.

Han de quedar unides rígidament, assegurant un bon contacte elèctric amb els conductors dels circuits de terra mitjançant cargols, elements de compressió, soldadura d'alt punt de fusió, etc.

El contacte amb el conductor del circuit de terra ha d'estar net, sense humitat i fet de tal forma que s'evitin els efectes electroquímics.

Han d'estar clavades de tal forma que el punt superior quedi a 50 cm de profunditat.

En el cas d'enterrar dues piquetes en paral·lel, la distància entre ambdues ha de ser, com a mínim, igual a la seva longitud.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

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

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

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

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

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

Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.

Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.

Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.

Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.

Mesures de resistència de terra.

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 mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà globalment

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.

Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PGD - ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA

PGD4 - PUNT DE CONNEXIÓ A TERRA, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PGD4-614N.

Plec de condicions

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

Punt de connexió a terra, amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca, col·locat superficialment i connectat.

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

Replanteig

Col·locació, instal·lació i anivellament

Connexionat

CONDICIONS GENERALS:

La platina ha de portar un dispositiu de fixació a la base.

Han d'estar dissenyats de manera que en l'ús normal han de funcionar de forma segura i no han de suposar perill per a les persones i el seu entorn.

Un cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió.

Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament.

La posició i quantitat han de ser les fixades per la DF i han de constar a la DT.

Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport.

Ha d'estar connectat sobre els conductors de terra.

Ha d'estar situat en un lloc accessible. Ha de permetre mesurar la resistència de la presa de terra corresponent.

Ha de ser combinat amb el born principal de terra.

Ha de ser mecànicament segur.

Ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

Ha d'estar situat a prop de la presa de terra.

Les instal·lacions que ho necessitin han de disposar d'un nombre suficient de punt de posada a terra, convenientment distribuïts, que estiguin connectats al mateix elèctrode o conjunt d'elèctrodes.

Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 30 N

Toleràncies d'execució:

Posició: ± 20 mm

Aplomat: $\pm 2\%$

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

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

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

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

4.- **NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI**
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. 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:
Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.
Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.
Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.
Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.
Mesures de resistència de terra.

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 mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es comprovarà globalment

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.
Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PGD - ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA

PGD5- - XARXA DE CONNEXIÓ A TERRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PGD5-61UP.

Plec de condicions

1.- **DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**
Xarxa elèctrica de protecció a terra.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Preparació de la zona de treball
Replanteig del traçat de la instal·lació
Clavat de les piquetes
Estesa del conductor de coure nu i execució de les connexions amb les piquetes
Col·locació del tub de protecció elèctrica
Col·locació del punt de connexió a terra
Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:
Els diferents elements que conformen la unitat d'obra han de quedar en la posició prevista a la DT o en el seu defecte, en la indicada per la DF.
Les connexions elèctriques han d'estar fetes a dintre de les caixes de connexions de la instal·lació o bé en els borns dels mecanismes.
Un cop acabades les tasques de muntatge no pot quedar en tensió cap punt accessible de la instal·lació fora dels punts de connexió.
Les piquetes han d'estar col·locades en posició vertical, enterrades dins del terreny.
Han de quedar unides rígidament, assegurant un bon contacte elèctric amb els conductors dels circuits de terra mitjançant cargols, elements de compressió, soldadura d'alt punt de fusió, etc.

El contacte amb el conductor del circuit de terra ha d'estar net, sense humitat i fet de tal forma que s'evitin els efectes electroquímics. Han d'estar clavades de tal forma que el punt superior quedi a 50 cm de profunditat.

En el cas d'enterrar dues piquetes en paral·lel, la distància entre ambdues ha de ser, com a mínim, igual a la seva longitud.

La situació en el terreny ha de quedar fàcilment localitzable, tant per al seu manteniment com per la realització periòdica de proves de valors de resistència a terra.

Les connexions del conductor s'han de fer per soldadura sense la utilització d'àcids, o amb peces de connexió de material inoxidable, per pressió de cargol, aquest últim mètode sempre en llocs visitables.

El cargol ha de portar un dispositiu per tal d'evitar que s'afluixi.

Les connexions entre metalls diferents no han de produir deteriorament per causes electroquímiques.

El circuit de terra no serà interromput per la col·locació de seccionadors, interruptors o fusibles.

El pas del conductor pel paviment, murs o d'altres elements constructius s'ha de fer dins d'un tub rígid d'acer galvanitzat.

El conductor no ha d'estar en contacte amb elements combustibles.

Els tubs han de protegir la part de la instal·lació de terra que transcorre per llocs accessibles.

Els canvis de direcció s'han de fer mitjançant corbes d'acoblament, escalfant-les lleugerament, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.

Quan les unions són roscades, han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.

Toleràncies d'instal·lació:

Posició: ± 20 mm

Alineació: $\pm 2\%$, ≤ 20 mm/total

Han de quedar fixades al suport per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes.

Distància entre les fixacions:

Trams horitzontals: ≤ 60 cm

Trams verticals: ≤ 80 cm

Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos: ≥ 25 cm

Distància entre registres: ≤ 1500 cm

Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: ≤ 3

Penetració del tub dins les caixes: 1 cm

Toleràncies d'instal·lació:

Penetració del tub dins les caixes: ± 2 mm

Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció: ± 5 mm

Penetració del tub dins les caixes: ± 2 mm

El punt de connexió a terra ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament.

La posició i quantitat han de ser les fixades per la DF i han de constar a la DT.

Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport.

Ha d'estar connectat sobre els conductors de terra.

Ha d'estar situat en un lloc accessible. Ha de permetre mesurar la resistència de la presa de terra corresponent.

Ha de ser combinat amb el born principal de terra.

Ha de ser desmuntable necessàriament mitjançant un útil.

Ha de ser mecànicament segur.

Ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

Ha d'estar en un lloc a prop de la presa de terra.

Les instal·lacions que ho necessitin han de disposar d'un nombre suficient de punt de posada a terra, convenientment distribuïts, que estiguin connectats al mateix elèctrode o conjunt d'elèctrodes.

Resistència de les connexions a la tracció: ≥ 3 kg

Toleràncies d'instal·lació:

Posició: ± 20 mm

Aplomat: $\pm 2\%$

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

L'ordre d'execució de les feines ha de ser l'indicat en el primer apartat, on

s'enumeren les operacions incloses en la unitat d'obra. Cadascuna de les operacions que configurin la unitat d'obra ha de complir el seu plec de condicions.

Després d'executar cadascuna de les operacions que configuren la unitat d'obra, i abans de fer una operació que ocultí el resultat d'aquesta, s'ha de permetre que la DF verifiqui que es compleix el plec de condicions tècniques de l'operació.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

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

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

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

Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.

Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.

Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.

Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.

Mesures de resistència de terra.

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 mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà globalment

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.

Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

PY - AJUDES DEL RAM DE PALETA

PY0 - AJUDES DEL RAM DE PALETA

PY04- - FORMACIÓ D'ENCAST I COLLAT DE PETIT ELEMENT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PY04-5T84.

Plec de condicions

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

Operacions diverses de formació d'encasts petits.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

Obertura d'un forat que no travessi la paret, per a col·locar un mecanisme o aparell d'instal·lació, collat amb guix o morter.

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

Replanteig i marcat dels forats, en el seu cas

Obertura dels forats, en el seu cas

Col·locació del petit element, en el seu cas

Fixació i tapat del forat que resta

CONDICIONS GENERALS:

Ha d'estar feta al lloc indicat a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.

El forat al voltant de l'element ha d'estar completament reblert, i enrasat amb el parament de la paret.

OBERTURA DE FORAT I COLLAT DE PETIT ELEMENT:

L'element per encastar ha de quedar col·locat a la posició correcta en condicions

de ser utilitzat, de rebre els mecanismes que li pertoquin (si és el cas), etc. El forat al voltant de l'element ha d'estar completament reblert, i enrasat amb el parament de la paret.

Fondària: $\leq 1/2$ gruix de la paret

Separació als brancals: ≥ 20 cm

Toleràncies d'execució:

Replanteig: ± 10 mm

Fondària: + 0 mm, - 5 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

OBERTURA DE FORAT I COLLAT DE PETIT ELEMENT:

No s'ha de fer cap encast fins passades 24 h que la paret s'hagi acabat.

Al fer l'encastat no s'ha de travessar la paret en cap punt, ni aprofundir més dels límits fixats.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat realment executada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

PY - AJUDES DEL RAM DE PALETA

PY0 - AJUDES DEL RAM DE PALETA

PY05- - OBERTURA I TANCAMENT DE REGATA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PY05-5CIV.

Plec de condicions

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

Solc o canal petita oberta en una paret per a introduir una instal·lació i tapada posteriorment amb morter o guix.

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

Replanteig i marcat de les regates

Obertura de les regates

Col·locació dels tubs o elements a introduir a les regates

Tapat posterior amb morter o guix

CONDICIONS GENERALS:

Ha d'estar feta al lloc indicat a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.

Ha de ser recta.

Ha de quedar completament tapada i enrasada amb el parament de la paret.

Els elements estructurals associats a l'element (llindes, ancoratges, armadures, etc.), no han de quedar afectats en la seva continuïtat ni en la seva capacitat mecànica per l'execució de la regata.

Queda expressament prohibit l'execució de regates en les zones amb armadura.

No ha de sobresortir en cap punt el tub o d'altres elements col·locats dins de la regata.

La situació, fondària i dimensió de les regates, ha de complir l'especificat en la taula 4.8 del DB-SE-F.

Toleràncies d'execució:

Replanteig: ± 10 mm

Fondària: + 0 mm, - 5 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No es pot fer cap regata fins que s'hagi assolit l'adherència necessària entre el morter i les peces.

Al fer la regata no s'ha de travessar la paret en cap punt, ni aprofundir més dels límits fixats.

No s'ha de tancar cap regata fins que s'hagi comprovat el funcionament correcte de la instal·lació introduïda.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària realment executat d'acord amb la DT.

4.- **NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

DOCUMENT N°4: PRESSUPOST

ÍNDIX

AMIDAMENTS

QUADRE DE PREUS N°1

QUADRE DE PREUS N°2

PRESSUPOST

RESUM PRESSUPOST

ÚLTIM FULL

Amidaments

AMIDAMENTS

Data: 31/05/21

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST 1
 Capítol 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P192-X001	m	Geo-localització de serveis soterrats (aigua, electricitat, sanejament, gas i telecomunicacions), amb tècnic i equip especialitzat de detecció georadar, per tot el traçat del projecte. Auscultació i marcatge de serveis afectats detectats.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Línia elèctrica MT		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Vorera nord edifici filtres premsa		120,000				120,000	C#*D#*E#*F#
3	Zona carretera i arribada		40,000				40,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 161,000

2	P22D0-52YN	m2	Esbrossada i neteja del terreny, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió					
---	------------	----	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona descampat		6.650,000				6.650,000	C#*D#*E#*F#
2	Coberta edifici bufants		165,000				165,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6.815,000

3	PEG2-X001	u	Partida per al desplaçament de les unitats exteriors de climatització de l'edifici de control, segons ubicació fixada en els plànols. Inclou la recuperació del gas refrigerant, allargament de tubs, recàrrega i posada en marxa, així com tots els materials i treballs necessaris.					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Desplaçament unitats d'aire Edifici Control		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

4	P214K-X001	m2	Desmuntatge de cobertura de plaques de fibrociment amb amiant, subjecta mecànicament sobre corretja estructural a menys de 20 m d'altura, per empresa qualificada i inscrita en el Registre d'Empreses amb Risc a l'Amiant, en coberta inclinada a dues aigües amb un pendent mitjà del 30%, per a una superfície mitjana a desmuntar d'entre 101 i 200 m ² ; amb mitjans i equips adequats, i càrrega mecànica sobre camió. El preu inclou el desmuntatge dels elements de fixació, dels acabats, dels canalons i dels baixants i les mesuraments d'amiant (ambientals i personals), i la gestió del residu					
---	------------	----	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Superfície coberta magatzem FC		155,000				155,000	C#*D#*E#*F#
2	Visera coberta		12,000	1,000			12,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 167,000

5	P542-9006	m2	Coberta amb perfil nervat de planxa d'acer galvanitzada, amb 3 nervis separats entre 245 i 255 mm i una alçària entre 100 i 110 mm, d'1 mm de gruix, amb una inèrcia entre 242 i 244 cm ⁴ i una massa superficial entre 12,5 i 13,5 kg/m ² , acabat llis, col·locat amb fixacions mecàniques					
---	-----------	----	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Nova coberta metàl·lica magatzem descampat		155,000				155,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 155,000

6	PB70-HC74	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

AMIDAMENTS

Data: 31/05/21

Pàg.: 2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Magatzem descampat		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
2	Edifici Control		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
3	Edifici Filtres Premsa		2,000				2,000	C#*D##*E##*F#
4	Edifici Taller		2,000				2,000	C#*D##*E##*F#
5	Edifici Bufants		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
6	Edifici Manteniment		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,000

7 PB70-HC70 m Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Magatzem descampat		13,000				13,000	C#*D##*E##*F#
2	Edifici control		20,000				20,000	C#*D##*E##*F#
3	Edifici manteniment		30,000				30,000	C#*D##*E##*F#
4	Edifici taller		35,000				35,000	C#*D##*E##*F#
5	Edifici filtres premsa		90,000				90,000	C#*D##*E##*F#
6	Edifici bufants		25,000				25,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT 213,000

Obra 01 PRESSUPOST 1
 Capítol 02 MOVIMENT DE TERRES I OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P192-6171	u	Cala per a localització de serveis en asfalt o vorera, amb mitjans manuals. Inclou càrrega, transport i p.p. de reposició.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Cales zona carretera		3,000				3,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

2 P214W-FEMD m Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram pavimentat voral nord edifici filtres premsa		70,000	2,000			140,000	C#*D##*E##*F#
2	Creuament carretera		16,000	0,600			9,600	C#*D##*E##*F#
3	Carretera a punt connexió		20,000	0,400			8,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT 157,600

3 P2146-DJ2l m2 Demolició de paviment de formigó, de fins a 15 cm de gruix i fins a 0,6 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Demolició formigó		70,000	0,400			28,000	C#*D##*E##*F#
2	Creuament carretera		16,000	0,600			9,600	C#*D##*E##*F#
3	Carretera a punt connexió		20,000	0,400			8,000	C#*D##*E##*F#

AMIDAMENTS

Data: 31/05/21

Pàg.: 3

TOTAL AMIDAMENT 45,600

- 4 P221E-AWDY m3 Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i amb les terres deixades a la vora

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram zona descampat - punt connexió		225,000	0,400	0,800		72,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 72,000

- 5 P2255-DPHV m3 Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Rebliment rasa		225,000	0,400	0,600		54,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 54,000

- 6 P9G6-4XOK m2 Paviment de formigó HM-30/B/20/I+E, de 15 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Demolició formigó		70,000	0,400			28,000	C#*D#*E#*F#
2	Carretera a punt connexió		20,000	0,400			8,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 36,000

- 7 P9HA-6083 m2 Reposició de paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, de 10 cm de gruix, estesa i compactada manualment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Creuament carretera		16,000	0,600			9,600	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 9,600

- 8 PG2N-EUG9 m Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 90 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Banc tubs zona descampat		225,000	1,000			225,000	C#*D#*E#*F#
2	Zona descampat		100,000	1,000			100,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 325,000

- 9 PG2N-EUGP m Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Banc tubs zona descampat		225,000	4,000			900,000	C#*D#*E#*F#
2	Zona descampat		100,000	4,000			400,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.300,000

- 10 PDK4-AJS9 u Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 60x60x60 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació

AMIDAMENTS

Data: 31/05/21

Pàg.: 4

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Pericons pas instal·lacions		10,000				10,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL AMIDAMENT							10,000	

11 PDK1-DXAA u Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Pericons pas instal·lacions		10,000				10,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL AMIDAMENT							10,000	

12 P221E-X001 u Partida d'obra civil per a la connexió de les línies AC dels inversors I6 a I10 a la xarxa de conduccions i fins al punt de connexió. S'inclouen rases, reposicions, tubs de protecció i tot el material necessari.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Partida de connexions addicionals		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

13 P221E-X003 u Partida de rases i conduccions elèctriques de corrent DC a tota la zona del descampat, amb rasa de dimensions 40x60cm amb tub protector de D=63mm i cable de terres.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Partida rases DC		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

Obra 01 PRESSUPOST 1
 Capítol 03 MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE5-XM01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 445 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, part proporcional cablejat 1000VDC de 6mm ² , amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 21,90%, col·locat sobre suport.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Descampat		1.152,000				1.152,000	C#*D##*E##*F#
2	Magatzem descampat		40,000				40,000	C#*D##*E##*F#
3	Edifici filtres premsa		120,000				120,000	C#*D##*E##*F#
4	Edifici manteniment		28,000				28,000	C#*D##*E##*F#
5	Edifici taller		32,000				32,000	C#*D##*E##*F#
6	Edifici bufants		40,000				40,000	C#*D##*E##*F#
7	Edifici control		28,000				28,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL AMIDAMENT							1.440,000	

2 PGE5-SP01 u Estructura metàl·lica d'alumini anoditzat 6005-T6 amb sistema de suport per instal·lació sobre coberta tipus Suports Gonvarri o equivalent, per sistema coplanar bàsic amb suport / autollastrat o per coberta plana inclinada de 15° a 30° (horitzontal o vertical). Incloua perfil·leria porta mòduls de tipus ranurat, unions, cargoleria en acer inoxidable A4, sistemes d'anclatge, blocs de formigó de suportació i tot el material necessari per adaptar segons els plànols de muntatge, totalment muntat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

AMIDAMENTS

Data: 31/05/21

Pàg.: 5

1 Estructura cobertes 288,000 288,000 C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT 288,000

3 PGE5-SP02 u Estructura d'acer galvanitzat amb acer S-275 per muntatge sobre terreny amb grau d'inclinació de 30° i doble placa FV de dimensions 2000x1000x35mm tipus Suports Gonvarri o equivalent, clavat amb sistema hincat a 1,5m de profunditat amb doble pilar. Inclosa p.p. de cargolera en acer inoxidable A4. Tot segons norma UNE-EN-ISO 1461, 15 anys de garantia mínima del recubriment i totalment muntat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1 Estructura zona descampat 1.152,000 1.152,000 C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.152,000

Obra 01 PRESSUPOST 1
 Capítol 04 INVERSORS I MONITORITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE2-8X01	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 100kW, tipus Huawei SUN2000-100KTL-M1 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1 Zona descampat 4,000 4,000 C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

2 PGE2-8X02 u Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 60kW, tipus Huawei SUN2000-60KTL-M0 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1 Edifici filtres premsa 1,000 1,000 C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3 PGE2-8X03 u Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 17kW, tipus Huawei SUN2000-17KTL-M2 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1 Magatzem descampat 1,000 1,000 C#*D##*E##*F#
 2 Edifici bufants 1,000 1,000 C#*D##*E##*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 2,000

4 PGE2-8X04 u Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 12kW, tipus Huawei SUN2000-12KTL-M2 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Edifici manteniment		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Edifici taller		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

5 PGE2-8X05 u Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 10kW, tipus Huawei SUN2000-10KTL-M1 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Edifici control		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

6 PGE2-1S01 u Caixa combinada amb proteccions fins a 12 strings, amb fusibles 2x15A, interruptor automàtic reg. 3P+N,250A fins a 1200VDC. Muntat dins caixa aïllant de polièster IP65, inclosa p.p. de cablejats, terminals i qualsevol material necessari.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Inversors zona descampat		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
2	Inversor edifici filtres premsa		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

7 PGE2-1S02 u Caixa combinada amb proteccions fins a 6 strings, amb fusibles 2x15A, interruptor automàtic reg. 3P+N,80A fins a 1200VDC. Muntat dins caixa aïllant de polièster IP65, inclosa p.p. de cablejats, terminals i qualsevol material necessari.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Edifici magatzem descampat		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Edifici bufants		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

8 PGE2-1S03 u Caixa combinada amb proteccions fins a 2 strings, amb fusibles 2x15A, interruptor automàtic reg. 3P+N,25A fins a 1200VDC. Muntat dins caixa aïllant de polièster IP65, inclosa p.p. de cablejats, terminals i qualsevol material necessari.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Edifici control		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 31/05/21

Pàg.: 7

2	Edifici taller	1,000	1,000	C#*D#*E#*F#
3	Edifici manteniment	1,000	1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

9 PGE2-9X01 u Sistema de monitorització HUAWEI SMARTLOGGER 3000A o equivalent, per a la monitorització d'energia activa i reactiva de fins a 80 inversors, amb bus de comunicació RS485, rang de comunicació 1000m, detecció automàtica de dispositiu, web intergrada i compliment de la IEC60870-5-104 per a connexions de sistemes de monitorització de tercers. Muntat dins d'armari aïllant, inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sistema monitorització		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

10 PX01-0001 u Integració del sistema de monitorització a l'SCADA Aigües de Reus de l'EDAR. Inclou tots els materials i treballs necessaris per adaptar-ho a la plataforma. Segons especificacions DO i Propietat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Integració a l'SCADA		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 1
Capítol 05 CABLEJATS I CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG32-DYLK	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x 185 mm2, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona descampat I1		225,000	4,000	2,000		1.800,000	C#*D#*E#*F#
2	Zona descampat I2		225,000	4,000	2,000		1.800,000	C#*D#*E#*F#
3	Zona descampat I3		225,000	4,000	2,000		1.800,000	C#*D#*E#*F#
4	Zona descampat I4		225,000	4,000	2,000		1.800,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 7.200,000

2 PG32-DYKO m Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x 50 mm2, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Edifici filtres premsa		70,000	4,000			280,000	C#*D#*E#*F#
2	Magatzem descampat		225,000	4,000			900,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.180,000

3 PG33-E6KY m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 6 mm2, amb coberta del cable de PVC, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Edifici manteniment		60,000				60,000	C#*D#*E#*F#
2	Edifici control		65,000				65,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 31/05/21

Pàg.: 8

TOTAL AMIDAMENT 125,000

4 PG33-E6L5 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 25 mm², amb coberta del cable de PVC, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Edifici taller		195,000				195,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 195,000

5 PG33-E6L7 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 35 mm², amb coberta del cable de PVC, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Edifici bufants		185,000				185,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 185,000

6 PG35-CX01 m Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, inclosos terminals i p.p. de repetidors en cas necessari.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona descampat		250,000				250,000	C#*D#*E#*F#
2	Descampat punt connexió		225,000				225,000	C#*D#*E#*F#
3	Edifici filtres premsa		70,000				70,000	C#*D#*E#*F#
4	Edifici bufants		200,000				200,000	C#*D#*E#*F#
5	Edifici control		70,000				70,000	C#*D#*E#*F#
6	Edifici taller i manteniment		250,000				250,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.065,000

7 PG3B-E7DQ m Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x70 mm² per xarxa de terres, muntat en malla de connexió a terra inclosa p.p.de piquetes de terra, connexions a totes les parts metàl·liques de les estructures i unió a xarxa existent.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona descampat		300,000				300,000	C#*D#*E#*F#
2	Connexió descampat - punt connexió		225,000				225,000	C#*D#*E#*F#
3	Connexió resta edificis		250,000				250,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 775,000

Obra 01 PRESSUPOST 1
 Capítol 06 PUNT DE CONNEXIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG46-FA08	u	Armari punt de connexió format per interruptor automàtic magnetotèrmic de bastidor obert, de 1000 A d'intensitat nominal 50 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, amb 4 pols, embarrat protegit per a la connexió dels circuits, armari modular vertical de 800x1800x400mm, inclos embarrat, p.p. de cablejats AC i canalització fins a punt de connexió xarxa interior <6m - secció AFUMEX 4x(4x240mm ²) Cu.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Armari punt connexió		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 31/05/21

Pàg.: 9

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2 P221E-X002 u Partida de paletoria per a la retirada i reomplerta del buit de porta d'accés de la caseta CCM punt de connexió, de dimensions aproximades 1,0 - 2,2m, amb obra vista. Per allotjament interior de l'armari de l'interruptor general.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Partida de connexions addicionals		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 1
Capítol 07 ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 XPA000SS pa Partida alçada a justificar per la Seguretat i Salut a l'obra, en base a l'Estudi i el Pla de Seguretat i Salut

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PSS		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2 XPAX0004 pa Partida alçada a justificar per a la gestió de residus de construcció i demolició

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3 XPAX0002 pa Partida alçada a justificar en concepte d'Imprevistos a disposar a criteri de la Direcció Facultativa. S'inclouen les despeses derivades de l'estudi de punt de connexió d'ENDESA per part de client.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Imprevistos		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

4 XPAX0001 pa Partida alçada a justificar per a la reposició de Serveis Afectats

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Serveis afectats		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

5 XPAL0001 u Tramits de legalització de la nova instal·lació fotovoltaica. Inclou elaboració de butlletins, certificat elèctric BT, projecte de legalització i inspecció inicial BT per part d'un Organisme de Control Autoritzat inclòs.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tramits de legalització		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Quadre de preus I

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 31/05/21

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	P192-6171	u	Cala per a localització de serveis en asfalt o vorera, amb mitjans manuals. Inclou càrrega, transport i p.p. de reposició. (SETANTA-TRES EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	73,38 €
P-2	P192-X001	m	Geo-localització de serveis soterrats (aigua, electricitat, sanejament, gas i telecomunicacions), amb tècnic i equip especialitzat de detecció georadar, per tot el traçat del projecte. Auscultació i marcatge de serveis afectats detectats. (UN EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	1,30 €
P-3	P2146-DJ2I	m2	Demolició de paviment de formigó, de fins a 15 cm de gruix i fins a 0,6 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió (DOTZE EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	12,95 €
P-4	P214K-X001	m2	Desmuntatge de cobertura de plaques de fibrociment amb amiant, subjecta mecànicament sobre corretja estructural a menys de 20 m d'altura, per empresa qualificada i inscrita en el Registre d'Empreses amb Risc a l'Amiant, en coberta inclinada a dues aigües amb un pendent mitjà del 30%, per a una superfície mitjana a desmuntar d'entre 101 i 200 m ² ; amb mitjans i equips adequats, i càrrega mecànica sobre camió. El preu inclou el desmuntatge dels elements de fixació, dels acabats, dels canalons i dels baixants i les mesuraments d'amiant (ambientals i personals), i la gestió del residu (DINOU EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	19,79 €
P-5	P214W-FEMD	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (CINC EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	5,15 €
P-6	P221E-AWDY	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i amb les terres deixades a la vora (CATORZE EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	14,20 €
P-7	P221E-X001	u	Partida d'obra civil per a la connexió de les línies AC dels inversors I6 a I10 a la xarxa de conduccions i fins al punt de connexió. S'inclouen rases, reposicions, tubs de protecció i tot el material necessari. (MIL CINC-CENTS EUROS)	1.500,00 €
P-8	P221E-X002	u	Partida de paletteria per a la retirada i reomplerta del buit de porta d'accés de la caseta CCM punt de connexió, de dimensions aproximades 1,0 - 2,2m, amb obra vista. Per allotjament interior de l'armari de l'interruptor general. (CENT VUITANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	182,24 €
P-9	P221E-X003	u	Partida de rases i conduccions elèctriques de corrent DC a tota la zona del descampat, amb rasa de dimensions 40x60cm amb tub protector de D=63mm i cable de terres. (DOS MIL CINC-CENTS EUROS)	2.500,00 €
P-10	P2255-DPHV	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM (DIVUIT EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	18,42 €
P-11	P22D0-52YN	m2	Esbossada i neteja del terreny, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió (ZERO EUROS AMB VINT-I-JUN CÈNTIMS)	0,21 €
P-12	P542-9006	m2	Coberta amb perfil nerrat de planxa d'acer galvanitzada, amb 3 nervis separats entre 245 i 255 mm i una alçària entre 100 i 110 mm, d'1 mm de gruix, amb una inèrcia entre 242 i 244 cm ⁴ i una massa superficial entre 12,5 i 13,5 kg/m ² , acabat llis, col·locat amb fixacions mecàniques (VINT-I-DOS EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	22,82 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 31/05/21

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-13	P9G6-4XOK	m2	Paviment de formigó HM-30/B/20/I+E, de 15 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic (VINT EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	20,47	€
P-14	P9HA-6083	m2	Reposició de paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, de 10 cm de gruix, estesa i compactada manualment (VINT-I-DOS EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	22,99	€
P-15	PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat (CINC EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	5,60	€
P-16	PB70-HC74	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1 (QUATRE-CENTS SET EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	407,55	€
P-17	PDK1-DXAA	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter (CENT DISSET EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	117,75	€
P-18	PDK4-AJS9	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 60x60x60 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (CENT DOS EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	102,42	€
P-19	PEG2-X001	u	Partida per al desplaçament de les unitats exteriors de climatització de l'edifici de control, segons ubicació fixada en els plànols. Inclou la recuperació del gas refrigerant, allargament de tubs, recàrrega i posada en marxa, així com tots els materials i treballs necessaris. (CINC-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	538,13	€
P-20	PG2N-EUG9	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 90 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (DOS EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	2,82	€
P-21	PG2N-EUGP	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (CINC EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	5,16	€
P-22	PG32-DYKO	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x 50 mm ² , col·locat en tub (DOS EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS)	2,86	€
P-23	PG32-DYLK	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x 185 mm ² , col·locat en tub (CINC EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	5,33	€
P-24	PG33-E6KY	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 6 mm ² , amb coberta del cable de PVC, col·locat en tub (QUATRE EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	4,23	€
P-25	PG33-E6L5	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 25 mm ² , amb coberta del cable de PVC, col·locat en tub (ONZE EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	11,94	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 31/05/21

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-26	PG33-E6L7	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 35 mm ² , amb coberta del cable de PVC, col·locat en tub (DIVUIT EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	18,25	€
P-27	PG35-CX01	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, inclosos terminals i p.p. de repetidors en cas necessari. (DOS EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	2,41	€
P-28	PG3B-E7DQ	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x70 mm ² per xarxa de terres, muntat en malla de connexió a terra inclosa p.p. de piquetes de terra, connexions a totes les parts metàl·liques de les estructures i unió a xarxa existent. (SIS EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS)	6,71	€
P-29	PG46-FA08	u	Armarí punt de connexió format per interruptor automàtic magnetotèrmic de bastidor obert, de 1000 A d'intensitat nominal 50 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, amb 4 pols, embarrat protegit per a la connexió dels circuits, armari modular vertical de 800x1800x400mm, inclos embarrat, p.p. de cablejats AC i canalització fins a punt de connexió xarxa interior <6m - secció AFUMEX 4x(4x240mm ²) Cu. (SET MIL DOS-CENTS NORANTA-DOS EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	7.292,98	€
P-30	PGE2-1S01	u	Caixa combinada amb proteccions fins a 12 strings, amb fusibles 2x15A, interruptor automàtic reg. 3P+N,250A fins a 1200VDC. Muntat dins caixa aïllant de polièster IP65, inclosa p.p. de cablejats, terminals i qualsevol material necessari. (VUIT-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	849,77	€
P-31	PGE2-1S02	u	Caixa combinada amb proteccions fins a 6 strings, amb fusibles 2x15A, interruptor automàtic reg. 3P+N,80A fins a 1200VDC. Muntat dins caixa aïllant de polièster IP65, inclosa p.p. de cablejats, terminals i qualsevol material necessari. (CINC-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	579,27	€
P-32	PGE2-1S03	u	Caixa combinada amb proteccions fins a 2 strings, amb fusibles 2x15A, interruptor automàtic reg. 3P+N,25A fins a 1200VDC. Muntat dins caixa aïllant de polièster IP65, inclosa p.p. de cablejats, terminals i qualsevol material necessari. (QUATRE-CENTS SIS EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	406,27	€
P-33	PGE2-8X01	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 100kW, tipus Huawei SUN2000-100KTL-M1 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat. (QUATRE MIL TRES-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	4.354,27	€
P-34	PGE2-8X02	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 60kW, tipus Huawei SUN2000-60KTL-M0 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat. (TRES MIL DOS-CENTS VUITANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	3.284,58	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 31/05/21

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-35	PGE2-8X03	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 17kW, tipus Huawei SUN2000-17KTL-M2 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat. (MIL NOU-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	1.962,25	€
P-36	PGE2-8X04	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 12kW, tipus Huawei SUN2000-12KTL-M2 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat. (MIL SET-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	1.756,43	€
P-37	PGE2-8X05	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 10kW, tipus Huawei SUN2000-10KTL-M1 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat. (MIL SIS-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	1.698,29	€
P-38	PGE2-9X01	u	Sistema de monitorització HUAWEI SMARTLOGGER 3000A o equivalent, per a la monitorització d'energia activa i reactiva de fins a 80 inversors, amb bus de comunicació RS485, rang de comunicació 1000m, detecció automàtica de dispositiu, web intergrada i compliment de la IEC60870-5-104 per a connexions de sistemes de monitorització de tercers. Muntat dins d'armari aïllant, inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat. (NOU-CENTS SETANTA EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	970,52	€
P-39	PGE5-SP01	u	Estructura metàl·lica d'alumini anoditzat 6005-T6 amb sistema de suport per instal·lació sobre coberta tipus Suports Gonvarri o equivalent, per sistema coplanar bàsic amb suport / autollastrat o per coberta plana inclinada de 15° a 30° (horitzontal o vertical). Inclou perfil·leria porta mòduls de tipus ranurat, unions, cargoleria en acer inoxidable A4, sistemes d'anclatge, blocs de formigó de suportació i tot el material necessari per adaptar segons els plànols de muntatge, totalment muntat i provat. (CINQUANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	55,34	€
P-40	PGE5-SP02	u	Estructura d'acer galvanitzat amb acer S-275 per muntatge sobre terreny amb grau d'inclinació de 30° i doble placa FV de dimensions 2000x1000x35mm tipus Suports Gonvarri o equivalent, clavat amb sistema hincat a 1,5m de profunditat amb doble pilar. Inclou p.p. de cargolera en acer inoxidable A4. Tot segons norma UNE-EN-ISO 1461, 15 anys de garantia mínima del recubriment i totalment muntat i provat. (SETANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	73,52	€
P-41	PGE5-XM01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 445 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, part proporcional cablejat 1000VDC de 6mm ² , amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 21,90%, col·locat sobre suport. (CENT CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	154,87	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 31/05/21

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-42	PX01-0001	u	Integració del sistema de monitorització a l'SCADA Aigües de Reus de l'EDAR. Inclou tots els materials i treballs necessaris per adaptar-ho a la plataforma. Segons especificacions DO i Propietat. (NOU-CENTS EUROS)	900,00 €
P-43	XPAL0001	u	Tramits de legalització de la nova instal·lació fotovoltaica. Inclou elaboració de butlletins, certificat elèctric BT, projecte de legalització i inspecció inicial BT per part d'un Organisme de Control Autoritzat inclòs. (MIL QUATRE-CENTS EUROS)	1.400,00 €
P-44	XPAX0001	pa	Partida alçada a justificar per a la reposició de Serveis Afectats (MIL CINC-CENTS EUROS)	1.500,00 €
P-45	XPAX0002	pa	Partida alçada a justificar en concepte d'Imprevistos a disposar a criteri de la Direcció Facultativa. S'inclouen les despeses derivades de l'estudi de punt de connexió d'ENDESA per part de client. (DEU MIL EUROS)	10.000,00 €
P-46	XPAX0004	pa	Partida alçada a justificar per a la gestió de residus de construcció i demolició (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €

Quadre de preus II

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/05/21

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	P192-6171	u	Cala per a localització de serveis en asfalt o vorera, amb mitjans manuals. Inclou càrrega, transport i p.p. de reposició.	73,38	€
	P2258-DRNB	m3	Terraplenat i piconatge en rases i pous amb terres adequades, en tongades de fins a 25 cm, amb una compactació del 90% del PM	15,42231	€
	B06E-12C7	m3	Formigó HA-25/P/20/l de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	19,12750	€
			Altres conceptes	38,83019	€
P-2	P192-X001	m	Geo-localització de serveis soterrats (aigua, electricitat, sanejament, gas i telecomunicacions), amb tècnic i equip especialitzat de detecció georadar, per tot el traçat del projecte. Auscultació i marcatge de serveis afectats detectats.	1,30	€
			Altres conceptes	1,30000	€
P-3	P2146-DJ2I	m2	Demolició de paviment de formigó, de fins a 15 cm de gruix i fins a 0,6 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió	12,95	€
			Altres conceptes	12,95000	€
P-4	P214K-X001	m2	Desmuntatge de cobertura de plaques de fibrociment amb amiant, subjecta mecànicament sobre corretja estructural a menys de 20 m d'altura, per empresa qualificada i inscrita en el Registre d'Empreses amb Risc a l'Amiant, en coberta inclinada a dues aigües amb un pendent mitjà del 30%, per a una superfície mitjana a desmuntar d'entre 101 i 200 m²; amb mitjans i equips adequats, i càrrega mecànica sobre camió. El preu inclou el desmuntatge dels elements de fixació, dels acabats, dels canalons i dels baixants i les mesuraments d'amiant (ambientals i personals), i la gestió del residu	19,79	€
			Altres conceptes	19,79000	€
P-5	P214W-FEM	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	5,15	€
			Altres conceptes	5,15000	€
P-6	P221E-AWD	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i amb les terres deixades a la vora	14,20	€
			Altres conceptes	14,20000	€
P-7	P221E-X001	u	Partida d'obra civil per a la connexió de les línies AC dels inversors I6 a I10 a la xarxa de conduccions i fins al punt de connexió. S'inclouen rases, reposicions, tubs de protecció i tot el material necessari.	1.500,00	€
			Sense descomposició	1.500,00000	€
P-8	P221E-X002	u	Partida de paletaeria per a la retirada i reomplerta del buit de porta d'accés de la caseta CCM punt de connexió, de dimensions aproximades 1,0 - 2,2m, amb obra vista. Per allotjament interior de l'armari de l'interruptor general.	182,24	€
			Sense descomposició	182,24000	€
P-9	P221E-X003	u	Partida de rases i conduccions elèctriques de corrent DC a tota la zona del descampat, amb rasa de dimensions 40x60cm amb tub protector de D=63mm i cable de terres.	2.500,00	€
			Sense descomposició	2.500,00000	€
P-10	P2255-DPH	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM	18,42	€
			Altres conceptes	18,42000	€
P-11	P22D0-52Y	m2	Esbossada i neteja del terreny, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió	0,21	€
			Altres conceptes	0,21000	€
P-12	P542-9006	m2	Coberta amb perfil nervat de planxa d'acer galvanitzada, amb 3 nervis separats entre 245 i 255 mm i una alçària entre 100 i 110 mm, d'1 mm de gruix, amb una inèrcia entre 242 i 244 cm4 i una massa superficial entre 12,5 i 13,5 kg/m2, acabat llis, col·locat amb fixacions mecàniques	22,82	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/05/21

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B0CH4-20Q9	m2	Perfil nervat de planxa d'acer galvanitzada amb 3 nervis separats entre 245 i 255 mm i una alçària entre 100 i 110 mm d'1 mm de gruix, amb una inèrcia entre 242 i 244 cm ⁴ i una massa superficial entre 12,5 i 13,5 kg/m ² , acabat llis, segons la norma UNE-EN 14782	15,65550 €
	B0A5-06VX	u	Cargol autoroscant amb volandera	0,93500 €
			Altres conceptes	6,22950 €
P-13	P9G6-4XOK	m2	Paviment de formigó HM-30/B/20/I+E, de 15 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic	20,47 €
	B06E-12GU	m3	Formigó HM-30/B/20/I+E de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m ³ de ciment, apte per a classe d'exposició I+E	13,95647 €
			Altres conceptes	6,51353 €
P-14	P9HA-6083	m2	Reposició de paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, de 10 cm de gruix, estesa i compactada manualment	22,99 €
	B057-06IN	kg	Emulsió bituminosa catiònica amb un 180% de betum asfàltic, per a reg de curat tipus C60B3/B2 CUR, segons UNE-EN 13808	0,28000 €
	B9H1-0HX9	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític	11,50254 €
			Altres conceptes	11,20746 €
P-15	PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat	5,60 €
	B147W-H5J3	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	5,00850 €
			Altres conceptes	0,59150 €
P-16	PB70-HC74	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	407,55 €
	B147W-H5J5	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	360,60000 €
	B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	37,04000 €
			Altres conceptes	9,91000 €
P-17	PDK1-DXAA	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter	117,75 €
	B07L-1PY6	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm ²), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,20596 €
	BDD1-1KH8	u	Bastiment quadrat i tapa quadrada de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124	101,97000 €
			Altres conceptes	15,57404 €
P-18	PDK4-AJS9	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 60x60x60 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació	102,42 €
	B03J-0K8V	t	Grava de pedrera, per a drens	3,38388 €
	BDK2-1KNA	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 60x60x60 cm, per a instal·lacions de serveis	51,10000 €
			Altres conceptes	47,93612 €
P-19	PEG2-X001	u	Partida per al desplaçament de les unitats exteriors de climatització de l'edifici de control, segons ubicació fixada en els plànols. Inclou la recuperació del gas refrigerant, allargament de tubs, recàrrega i posada en marxa, així com tots els materials i treballs necessaris.	538,13 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/05/21

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	538,13000 €
P-20	PG2N-EUG9	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 90 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	2,82 €
	BG2Q-1KTE	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 90 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,83600 €
			Altres conceptes	0,98400 €
P-21	PG2N-EUG	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	5,16 €
	BG2Q-1KTO	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	3,99840 €
			Altres conceptes	1,16160 €
P-22	PG32-DYKO	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x 50 mm ² , col·locat en tub	2,86 €
	BG32-0792	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x 50 mm ²	1,02000 €
			Altres conceptes	1,84000 €
P-23	PG32-DYLK	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x 185 mm ² , col·locat en tub	5,33 €
	BG32-0791	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x 185 mm ²	3,49860 €
			Altres conceptes	1,83140 €
P-24	PG33-E6KY	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 6 mm ² , amb coberta del cable de PVC, col·locat en tub	4,23 €
	BG33-G2RM	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 6 mm ² , amb coberta del cable de PVC	2,76420 €
			Altres conceptes	1,46580 €
P-25	PG33-E6L5	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 25 mm ² , amb coberta del cable de PVC, col·locat en tub	11,94 €
	BG33-G2RA	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 25 mm ² , amb coberta del cable de PVC	10,10820 €
			Altres conceptes	1,83180 €
P-26	PG33-E6L7	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 35 mm ² , amb coberta del cable de PVC, col·locat en tub	18,25 €
	BG33-G2R9	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 35 mm ² , amb coberta del cable de PVC	15,86100 €
			Altres conceptes	2,38900 €
P-27	PG35-CX01	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, inclosos terminals i p.p. de repetidors en cas necessari.	2,41 €
	BP44-1A3W	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1,96860 €
			Altres conceptes	0,44140 €
P-28	PG3B-E7DQ	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x70 mm ² per xarxa de terres, muntat en malla de connexió a terra inclosa p.p. de piquetes de terra, connexions a totes les parts metàl·liques de	6,71 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/05/21

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			les estructures i unió a xarxa existent.	
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,17000 €
	BG3I-06W5	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x70 mm2	2,86620 €
			Altres conceptes	3,67380 €
P-29	PG46-FA08	u	Armari punt de connexió format per interruptor automàtic magnetotèrmic de bastidor obert, de 1000 A d'intensitat nominal 50 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, amb 4 pols, embarrat protegit per a la connexió dels circuits, armari modular vertical de 800x1800x400mm, inclos embarrat, p.p. de cablejats AC i canalització fins a punt de connexió xarxa interior <6m - secció AFUMEX 4x(4x240mm2) Cu.	7.292,98 €
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,46000 €
	BG45-2I1N	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de bastidor obert, de 1250 d'intensitat nominal, amb 3 pols i 3 relès, configuració seccionable, protecció de circuits mitjançant bloc electrònic estàndard, de 42 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	6.998,90000 €
			Altres conceptes	293,62000 €
P-30	PGE2-1S01	u	Caixa combinada amb proteccions fins a 12 strings, amb fusibles 2x15A, interruptor automàtic reg. 3P+N,250A fins a 1200VDC. Muntat dins caixa aïllant de polièster IP65, inclosa p.p. de cablejats, terminals i qualsevol material necessari.	849,77 €
	BGE2-XS01	u	Caixa combinada proteccions 16 strings + fusibles 15 A + magnetotèrmic 250A	585,50000 €
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	190,87000 €
			Altres conceptes	73,40000 €
P-31	PGE2-1S02	u	Caixa combinada amb proteccions fins a 6 strings, amb fusibles 2x15A, interruptor automàtic reg. 3P+N,80A fins a 1200VDC. Muntat dins caixa aïllant de polièster IP65, inclosa p.p. de cablejats, terminals i qualsevol material necessari.	579,27 €
	BGE2-XS02	u	Caixa combinada proteccions 6 strings + fusibles 15 A + magnetotèrmic 80A	315,00000 €
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	190,87000 €
			Altres conceptes	73,40000 €
P-32	PGE2-1S03	u	Caixa combinada amb proteccions fins a 2 strings, amb fusibles 2x15A, interruptor automàtic reg. 3P+N,25A fins a 1200VDC. Muntat dins caixa aïllant de polièster IP65, inclosa p.p. de cablejats, terminals i qualsevol material necessari.	406,27 €
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	190,87000 €
	BGE2-XS03	u	Caixa combinada proteccions 2 strings + fusibles 15 A + magnetotèrmic 25A	142,00000 €
			Altres conceptes	73,40000 €
P-33	PGE2-8X01	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 100kW, tipus Huawei SUN2000-100KTL-M1 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat.	4.354,27 €
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	190,87000 €
	BGE2-X001	u	Inversor HUAWEI 100KW	3.943,19000 €
			Altres conceptes	220,21000 €
P-34	PGE2-8X02	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 60kW, tipus Huawei SUN2000-60KTL-M0 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN	3.284,58 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/05/21

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat.	
	BGE2-X002	u	Inversor HUAWEI 60KW	2.873,50000 €
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	190,87000 €
			Altres conceptes	220,21000 €
P-35	PGE2-8X03	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 17kW, tipus Huawei SUN2000-17KTL-M2 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat.	1.962,25 €
	BGE2-X003	u	Inversor HUAWEI 17KW	1.551,17000 €
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	190,87000 €
			Altres conceptes	220,21000 €
P-36	PGE2-8X04	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 12kW, tipus Huawei SUN2000-12KTL-M2 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat.	1.756,43 €
	BGE2-X004	u	Inversor HUAWEI 12KW	1.345,35000 €
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	190,87000 €
			Altres conceptes	220,21000 €
P-37	PGE2-8X05	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 10kW, tipus Huawei SUN2000-10KTL-M1 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat.	1.698,29 €
	BGE2-X005	u	Inversor HUAWEI 10KW	1.287,21000 €
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	190,87000 €
			Altres conceptes	220,21000 €
P-38	PGE2-9X01	u	Sistema de monitorització HUAWEI SMARTLOGGER 3000A o equivalent, per a la monitorització d'energia activa i reactiva de fins a 80 inversors, amb bus de comunicació RS485, rang de comunicació 1000m, detecció automàtica de dispositiu, web intergrada i compliment de la IEC60870-5-104 per a connexions de sistemes de monitorització de tercers. Muntat dins d'armari aïllant, inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat.	970,52 €
	BGE2-XM01	u	Smartlogger HUAWEI 3000A	412,63000 €
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	190,87000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/05/21

Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	367,02000 €
P-39	PGE5-SP01	u	Estructura metàl·lica d'alumini anoditzat 6005-T6 amb sistema de suport per instal·lació sobre coberta tipus Suports Gonvarri o equivalent, per sistema coplanar bàsic amb suport / autollastrat o per coberta plana inclinada de 15° a 30° (horitzontal o vertical). Inclosa perfil·leria porta mòduls de tipus ranurat, unions, cargol·leria en acer inoxidable A4, sistemes d'anclatge, blocs de formigó de suportació i tot el material necessari per adaptar segons els plànols de muntatge, totalment muntat i provat.	55,34 €
	BGE6-SP02	u	Estructura tipus GONVARRI per coberta	36,99000 €
			Altres conceptes	18,35000 €
P-40	PGE5-SP02	u	Estructura d'acer galvanitzat amb acer S-275 per muntatge sobre terreny amb grau d'inclinació de 30° i doble placa FV de dimensions 2000x1000x35mm tipus Suports Gonvarri o equivalent, clavat amb sistema hincat a 1,5m de profunditat amb doble pilar. Inclosa p.p. de cargol·leria en acer inoxidable A4. Tot segons norma UNE-EN-ISO 1461, 15 anys de garantia mínima del recubriment i totalment muntat i provat.	73,52 €
	BGE6-SP01	u	Estructura tipus GONVARRI biposte vertical per terreny	48,71000 €
			Altres conceptes	24,81000 €
P-41	PGE5-XM01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 445 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, part proporcional cablejat 1000VDC de 6mm ² , amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 21,90%, col·locat sobre suport.	154,87 €
	BGE4-XM01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 445 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 21%	106,80000 €
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,87000 €
	BG35-06E4	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-R, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament PVC	1,50000 €
			Altres conceptes	36,70000 €
P-42	PX01-0001	u	Integració del sistema de monitorització a l'SCADA Aigües de Reus de l'EDAR. Inclou tots els materials i treballs necessaris per adaptar-ho a la plataforma. Segons especificacions DO i Propietat.	900,00 €
			Sense descomposició	900,00000 €
P-43	XPAL0001	u	Tramits de legalització de la nova instal·lació fotovoltaica. Inclou elaboració de butlletins, certificat elèctric BT, projecte de legalització i inspecció inicial BT per part d'un Organisme de Control Autoritzat inclòs.	1.400,00 €
			Sense descomposició	1.400,00000 €
P-44	XPAX0001	pa	Partida alçada a justificar per a la reposició de Serveis Afectats	1.500,00 €
			Sense descomposició	1.500,00000 €
P-45	XPAX0002	pa	Partida alçada a justificar en concepte d'Imprevistos a disposar a criteri de la Direcció Facultativa. S'inclouen les despeses derivades de l'estudi de punt de connexió d'ENDESA per part de client.	10.000,00 €
			Sense descomposició	10.000,00000 €
P-46	XPAX0004	pa	Partida alçada a justificar per a la gestió de residus de construcció i demolició	500,00 €
			Sense descomposició	500,00000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/05/21

Pàg.: 7

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
--------	------	----	------------	------

Pressupost

PRESSUPOST

Data: 31/05/21

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost 1
 Capítol 01 TREBALLS PREVIS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 P192-X001	m	Geo-localització de serveis soterrats (aigua, electricitat, sanejament, gas i telecomunicacions), amb tècnic i equip especialitzat de detecció georadar, per tot el traçat del projecte. Auscultació i marcatge de serveis afectats detectats. (P - 2)	1,30	161,000	209,30
2 P22D0-52YN	m2	Esbossada i neteja del terreny, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió (P - 11)	0,21	6.815,000	1.431,15
3 PEG2-X001	u	Partida per al desplaçament de les unitats exteriors de climatització de l'edifici de control, segons ubicació fixada en els plànols. Inclou la recuperació del gas refrigerant, allargament de tubs, recàrrega i posada en marxa, així com tots els materials i treballs necessaris. (P - 19)	538,13	1,000	538,13
4 P214K-X001	m2	Desmuntatge de cobertura de plaques de fibrociment amb amiant, subjecta mecànicament sobre corretja estructural a menys de 20 m d'altura, per empresa qualificada i inscrita en el Registre d'Empreses amb Risc a l'Amiant, en coberta inclinada a dues aigües amb un pendent mitjà del 30%, per a una superfície mitjana a desmuntar d'entre 101 i 200 m ² ; amb mitjans i equips adequats, i càrrega mecànica sobre camió. El preu inclou el desmuntatge dels elements de fixació, dels acabats, dels canalons i dels baixants i les mesuraments d'amiant (ambientals i personals), i la gestió del residu (P - 4)	19,79	167,000	3.304,93
5 P542-9006	m2	Coberta amb perfil nerrat de planxa d'acer galvanitzada, amb 3 nervis separats entre 245 i 255 mm i una alçària entre 100 i 110 mm, d'1 mm de gruix, amb una inèrcia entre 242 i 244 cm ⁴ i una massa superficial entre 12,5 i 13,5 kg/m ² , acabat llis, col·locat amb fixacions mecàniques (P - 12)	22,82	155,000	3.537,10
6 PB70-HC74	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1 (P - 16)	407,55	8,000	3.260,40
7 PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat (P - 15)	5,60	213,000	1.192,80
TOTAL	Capítol	01.01			13.473,81

Obra 01 Pressupost 1
 Capítol 02 MOVIMENT DE TERRES I OBRA CIVIL

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 P192-6171	u	Cala per a localització de serveis en asfalt o vorera, amb mitjans manuals. Inclou càrrega, transport i p.p. de reposició. (P - 1)	73,38	3,000	220,14
2 P214W-FEMD	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 5)	5,15	157,600	811,64
3 P2146-DJ2I	m2	Demolició de paviment de formigó, de fins a 15 cm de gruix i fins a 0,6 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió (P - 3)	12,95	45,600	590,52
4 P221E-AWDY	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i amb les terres deixades a la vora (P - 6)	14,20	72,000	1.022,40
5 P2255-DPHV	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM (P - 10)	18,42	54,000	994,68

EUR

PRESSUPOST

Data: 31/05/21

Pàg.: 2

6	P9G6-4XOK	m2	Paviment de formigó HM-30/B/20/I+E, de 15 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic (P - 13)	20,47	36,000	736,92
7	P9HA-6083	m2	Reposició de paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, de 10 cm de gruix, estesa i compactada manualment (P - 14)	22,99	9,600	220,70
8	PG2N-EUG9	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 90 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 20)	2,82	325,000	916,50
9	PG2N-EUGP	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 21)	5,16	1.300,000	6.708,00
10	PK4-AJS9	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 60x60x60 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (P - 18)	102,42	10,000	1.024,20
11	PK1-DXAA	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter (P - 17)	117,75	10,000	1.177,50
12	P221E-X001	u	Partida d'obra civil per a la connexió de les línies AC dels inversors I6 a I10 a la xarxa de conduccions i fins al punt de connexió. S'inclouen rases, reposicions, tubs de protecció i tot el material necessari. (P - 7)	1.500,00	1,000	1.500,00
13	P221E-X003	u	Partida de rases i conduccions elèctriques de corrent DC a tota la zona del descampat, amb rasa de dimensions 40x60cm amb tub protector de D=63mm i cable de terres. (P - 9)	2.500,00	1,000	2.500,00

TOTAL	Capítol	01.02	18.423,20
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost 1
Capítol	03	MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PGE5-XM01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 445 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, part proporcional cablejat 1000VDC de 6mm ² , amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 21,90%, col·locat sobre suport. (P - 41)	154,87	1.440,000	223.012,80
2	PGE5-SP01	u	Estructura metàl·lica d'alumini anoditzat 6005-T6 amb sistema de suport per instal·lació sobre coberta tipus Suports Gonvarri o equivalent, per sistema coplanar bàsic amb suport / autollastrat o per coberta plana inclinada de 15° a 30° (horitzontal o vertical). Inclosa perfil·leria porta mòduls de tipus ranurat, unions, cargol·leria en acer inoxidable A4, sistemes d'anclatge, blocs de formigó de suportació i tot el material necessari per adaptar segons els plànols de muntatge, totalment muntat i provat. (P - 39)	55,34	288,000	15.937,92
3	PGE5-SP02	u	Estructura d'acer galvanitzat amb acer S-275 per muntatge sobre terreny amb grau d'inclinació de 30° i doble placa FV de dimensions 2000x1000x35mm tipus Suports Gonvarri o equivalent, clavet amb sistema hincat a 1,5m de profunditat amb doble pilar. Inclosa p.p. de cargol·leria en acer inoxidable A4. Tot segons norma UNE-EN-ISO 1461, 15 anys de garantia mínima del recubriment i totalment muntat i provat. (P - 40)	73,52	1.152,000	84.695,04

TOTAL	Capítol	01.03	323.645,76
--------------	----------------	--------------	-------------------

Obra	01	Pressupost 1
Capítol	04	INVERSORS I MONITORITZACIÓ

PRESSUPOST

Data: 31/05/21

Pàg.: 3

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PGE2-8X01	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 100kW, tipus Huawei SUN2000-100KTL-M1 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat. (P - 33)	4.354,27	4,000	17.417,08
2	PGE2-8X02	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 60kW, tipus Huawei SUN2000-60KTL-M0 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat. (P - 34)	3.284,58	1,000	3.284,58
3	PGE2-8X03	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 17kW, tipus Huawei SUN2000-17KTL-M2 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat. (P - 35)	1.962,25	2,000	3.924,50
4	PGE2-8X04	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 12kW, tipus Huawei SUN2000-12KTL-M2 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat. (P - 36)	1.756,43	2,000	3.512,86
5	PGE2-8X05	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, trifàsic, potència nominal AC de 10kW, tipus Huawei SUN2000-10KTL-M1 o equivalent amb voltatge 380/400Vac, rendiment màxim del 98,7%, sistema de monitorització a nivell de string, protector contra sobretensions CC i AC, comunicacions RS485, grau de protecció IP65, compliment de normes de seguretat EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 i els estàndards de connexió a xarxa EC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413. Inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat. (P - 37)	1.698,29	1,000	1.698,29
6	PGE2-1S01	u	Caixa combinada amb proteccions fins a 12 strings, amb fusibles 2x15A, interruptor automàtic reg. 3P+N,250A fins a 1200VDC. Muntat dins caixa aïllant de polièster IP65, inclosa p.p. de cablejats, terminals i qualsevol material necessari. (P - 30)	849,77	5,000	4.248,85

PRESSUPOST

Data: 31/05/21

Pàg.: 4

7	PGE2-1S02	u	Caixa combinada amb proteccions fins a 6 strings, amb fusibles 2x15A, interruptor automàtic reg. 3P+N,80A fins a 1200VDC. Muntat dins caixa aïllant de polièster IP65, inclosa p.p. de cablejats, terminals i qualsevol material necessari. (P - 31)	579,27	2,000	1.158,54
8	PGE2-1S03	u	Caixa combinada amb proteccions fins a 2 strings, amb fusibles 2x15A, interruptor automàtic reg. 3P+N,25A fins a 1200VDC. Muntat dins caixa aïllant de polièster IP65, inclosa p.p. de cablejats, terminals i qualsevol material necessari. (P - 32)	406,27	3,000	1.218,81
9	PGE2-9X01	u	Sistema de monitorització HUAWEI SMARTLOGGER 3000A o equivalent, per a la monitorització d'energia activa i reactiva de fins a 80 inversors, amb bus de comunicació RS485, rang de comunicació 1000m, detecció automàtica de dispositiu, web intergrada i compliment de la IEC60870-5-104 per a connexions de sistemes de monitorització de tercers. Muntat dins d'armari aïllant, inclou sistema de suportació a estructura o paret. Tot muntat i provat. (P - 38)	970,52	1,000	970,52
10	PX01-0001	u	Integració del sistema de monitorització a l'SCADA Aigües de Reus de l'EDAR. Inclou tots els materials i treballs necessaris per adaptar-ho a la plataforma. Segons especificacions DO i Propietat. (P - 42)	900,00	1,000	900,00

TOTAL	Capítol	01.04	38.334,03
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost 1
Capítol	05	CABLEJATS I CANALITZACIONS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG32-DYLK	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x 185 mm2, col·locat en tub (P - 23)	5,33	7.200,000	38.376,00
2	PG32-DYKO	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x 50 mm2, col·locat en tub (P - 22)	2,86	1.180,000	3.374,80
3	PG33-E6KY	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 6 mm2, amb coberta del cable de PVC, col·locat en tub (P - 24)	4,23	125,000	528,75
4	PG33-E6L5	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 25 mm2, amb coberta del cable de PVC, col·locat en tub (P - 25)	11,94	195,000	2.328,30
5	PG33-E6L7	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, tetrapolar, de secció 4 x 35 mm2, amb coberta del cable de PVC, col·locat en tub (P - 26)	18,25	185,000	3.376,25
6	PG35-CX01	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, inclosos terminals i p.p. de repetidors en cas necessari. (P - 27)	2,41	1.065,000	2.566,65
7	PG3B-E7DQ	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x70 mm2 per xarxa de terres, muntat en malla de connexió a terra inclosa p.p.de piquetes de terra, connexions a totes les parts metàl·liques de les estructures i unió a xarxa existent. (P - 28)	6,71	775,000	5.200,25

TOTAL	Capítol	01.05	55.751,00
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost 1
Capítol	06	PUNT DE CONNEXIÓ

PRESSUPOST

Data: 31/05/21

Pàg.: 5

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG46-FA08	u	Armari punt de connexió format per interruptor automàtic magnetotèrmic de bastidor obert, de 1000 A d'intensitat nominal 50 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, amb 4 pols, embarrat protegit per a la connexió dels circuits, armari modular vertical de 800x1800x400mm, inclou embarrat, p.p. de cablejats AC i canalització fins a punt de connexió xarxa interior <6m - secció AFUMEX 4x(4x240mm ²) Cu. (P - 29)	7.292,98	1,000	7.292,98
2	P221E-X002	u	Partida de paleta per a la retirada i reomplerta del buit de porta d'accés de la caseta CCM punt de connexió, de dimensions aproximades 1,0 - 2,2m, amb obra vista. Per allotjament interior de l'armari de l'interruptor general. (P - 8)	182,24	1,000	182,24
TOTAL Capítol			01.06		7.475,22	

Obra	01	Pressupost 1
Capítol	07	ALTRES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	XPA000SS	pa	Partida alçada a justificar per la Seguretat i Salut a l'obra, en base a l'Estudi i el Pla de Seguretat i Salut (P - 0)	5.000,00	1,000	5.000,00
2	XPAX0004	pa	Partida alçada a justificar per a la gestió de residus de construcció i demolició (P - 46)	500,00	1,000	500,00
3	XPAX0002	pa	Partida alçada a justificar en concepte d'Imprevistos a disposar a criteri de la Direcció Facultativa. S'inclouen les despeses derivades de l'estudi de punt de connexió d'ENDESA per part de client. (P - 45)	10.000,00	1,000	10.000,00
4	XPAX0001	pa	Partida alçada a justificar per a la reposició de Serveis Afectats (P - 44)	1.500,00	1,000	1.500,00
5	XPAL0001	u	Tramits de legalització de la nova instal·lació fotovoltaica. Inclou elaboració de butlletins, certificat elèctric BT, projecte de legalització i inspecció inicial BT per part d'un Organisme de Control Autoritzat inclòs. (P - 43)	1.400,00	1,000	1.400,00
TOTAL Capítol			01.07		18.400,00	

Resum de pressupost

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 31/05/21

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	TREBALLS PREVIS	13.473,81
Capítol	01.02	MOVIMENT DE TERRES I OBRA CIVIL	18.423,20
Capítol	01.03	MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURA	323.645,76
Capítol	01.04	INVERSORS I MONITORITZACIÓ	38.334,03
Capítol	01.05	CABLEJATS I CANALITZACIONS	55.751,00
Capítol	01.06	PUNT DE CONNEXIÓ	7.475,22
Capítol	01.07	ALTRES	18.400,00
Obra	01	Pressupost 1	475.503,02
			475.503,02
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost 1	475.503,02
			475.503,02

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	475.503,02
13 % Despeses generals SOBRE 475.503,02.....	61.815,39
6 % Benefici industrial SOBRE 475.503,02.....	28.530,18
Subtotal	565.848,59
21 % IVA SOBRE 565.848,59.....	118.828,20
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 684.676,79

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(SIS-CENTS VUITANTA-QUATRE MIL SIS-CENTS SETANTA-SIS EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)

Francesc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial

Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins, Canals i Ports