

PROJECTE D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES DE LA EBAR EL PRAT DE LLOBREGAT

DOCUMENT NÚM.1

ÍNDEX DEL DOCUMENT

DOC1: Memòria i Annexos

1. MEMÒRIA I ANNEXOS	5
-----------------------------------	----------

1. MEMÒRIA I ANNEXOS

A continuació s'adjunta la memòria i els annexos del projecte.

MEMÒRIA

ÍNDEX DEL DOCUMENT

DOC1: Memòria

1. AGENTS IMPLICATS	7
2. ANTECEDENTS, ÀMBIT D'ACTUACIÓ I SITUACIÓ PRÈVIA	7
2.1. ANTECEDENTS	7
2.2. ÀMBIT D'ACTUACIÓ	8
2.3. SITUACIÓ PRÈVIA	8
3. OBJECTE I DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS	9
3.1. OBJECTE	9
3.2. EMPLAÇAMENT	9
3.3. ESTUDI D'ALTERNATIVES	9
3.4. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS	10
3.5. INSTAL·LACIONS I TREBALLS AUXILIARS	12
4. PLANEJAMENT	12
5. NORMATIVA D'APLICACIÓ	12
6. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	13
6.1. GENERALITATS	13
6.2. CAMP FOTOVOLTAIC	14
6.3. INVERSOR	14
6.4. PROTECCIONS	15
6.4.1. PROTECCIONS CORRENT ALTERN (AC)	15
6.4.2. PROTECCIONS CORRENT CONTINU (DC)	15
7. SISTEMA DE CONTROL	15
8. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	16
8.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS	16
8.2. CONDUCTORS	17
8.3. SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	17
8.4. SISTEMA DE TERRES	18
8.4.1. TERRA DE BT	18
9. AUTORITZACIONS	19
10. PRESSUPOST	20
11. TERMINI D'EXECUCIÓ	20
12. CONCLUSIONS	20

ANNEXOS

Annex 1: Antecedents, àmbit d'actuació i situació prèvia
 Annex 2: Càlculs de la instal·lació fotovoltaica
 Annex 3: Accions ambientals i càlcul de la suportació
 Annex 4: Càlculs elèctrics
 Annex 5: Instrumentació, control i automatització
 Annex 6: Eficiència energètica
 Annex 7: Estudi Bàsic de seguretat i salut
 Annex 8: Estudi de gestió de residus de construcció
 Annex 9: Justificació de preus
 Annex 10: Pla d'obra
 Annex 11: Fitxa resum de les característiques del projecte

1. AGENTS IMPLICATS

L'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), administració hidràulica responsable de la planificació del sanejament en alta de Catalunya, l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), administració competent del sanejament en alta dels municipis inclosos en l'Àrea Metropolitana de Barcelona i Aigües de Barcelona, Empresa Metropolitana de Gestió del Cicle Integral de l'Aigua (ABEMGCIA) que gestiona els serveis públics de subministrament d'aigua i de depuració d'aigües residual i de reutilització d'aigües depurades en l'àmbit territorial de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, la qual ha adjudicat la redacció del present projecte a EBE3, Medioambiental.

2. ANTECEDENTS, ÀMBIT D'ACTUACIÓ I SITUACIÓ PRÈVIA

2.1. ANTECEDENTS

Són el Pla Clima de l'AMB i la Declaració d'Emergència Climàtica de la Generalitat de Catalunya els que motiven aquest projecte:

- Pla Clima AMB.

El setembre de 2018 es va aprovar l'estratègia climàtica de l'AMB, coneguda amb el nom de Pla clima i energia 2030 que és el full de ruta en matèria de canvi climàtic i transició energètica vers l'horitzó 2030. És un 'pla de plans', que incorpora tres estratègies amb les quals l'AMB ja fa anys que lluita contra el canvi climàtic: l'Estratègia de gestió del carboni, el Full de ruta per a la transició energètica i el Pla d'adaptació al canvi climàtic.

El Pla persegueix reduir un 40 % les emissions el 2030 i impulsar la generació d'energia local i renovable per garantir una major autosuficiència.

El Pla clima i energia es fonamenta en un seguit de principis que es troben integrats de manera transversal en totes les accions incloses en el Pla: justícia climàtica, equilibri territorial, cohesió social, nova cultura energètica, sostenibilitat i participació.

El Pla clima i energia inclou accions focalitzades en tres nivells d'actuació: metropolità, municipal i institucional.

- Emergència Climàtica GENCAT.

El passat 14 de maig del 2019 el Govern de la Generalitat de Catalunya va declarar la situació d'Emergència Climàtica.

El servei públic de sanejament hi ha de tenir un paper destacat, atès l'important consum elèctric que requereix i, consegüentment, el potencial estalvi associat.

Al 2020 un mínim del 20% del consum energètic total del conjunt de les instal·lacions públiques de sanejament d'aigües residuals urbanes, la gestió de les quals és competència dels Departaments de la Generalitat o dels organismes que en depenen, ha de procedir de fonts pròpies d'origen renovable.

L'objectiu és descarbonitzar el Sanejament (màxim nivell d'autoconsum energètic i reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle).

2.2. ÀMBIT D'ACTUACIÓ

Dintre d'aquests plans, un primer desplegament serà a les estacions de bombament d'aigües residuals (EBAR) més importants de l'àmbit metropolità. En concret, són les EBAR de El Prat i Cornellà que bombegen cap a EDAR Baix Llobregat; i EBAR de Bac de Roda i Port de Badalona que impulsen les aigües cap a EDAR Besòs.

Cada EBAR es troba al terme municipal corresponent al seu nom. L'EBAR El Prat de Llobregat.

Aquesta actuació es realitza a l'EBAR El Prat.

2.3. SITUACIÓ PRÈVIA

Actualment, l'alimentació elèctrica de les instal·lacions es realitza mitjançant connexió a la xarxa.

L'estació de bombament té una potència contractada de 300 kW. El seu consum al 2019 va ser de 300,1 MWh. El funcionament és totalment autònom, sense presència permanent d'operaris, gràcies a una comunicació de dades amb el SCADA de la planta.

En cas de fallida del subministrament, l'estació de bombament disposa d'un grup electrogen d'emergència.

3. OBJECTE I DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

3.1. OBJECTE

L'objecte del present projecte és la definició i valoració dels treballs necessaris per a la instal·lació de mòduls fotovoltaics a l'estació de bombament d'aigües residuals El Prat de Llobregat.

3.2. EMPLAÇAMENT

La EBAR objecte del present projecte es troba ubicada al municipi del Prat de Llobregat, en la confluència del carrer 6 i el Passeig Pratenc.

Les coordenades geogràfiques de la ubicació son les següents:

Coordenada Est: 41.322957

Coordenada Nord: 2.111007

Concretament, la instal·lació de les plaques fotovoltaïques es realitzarà a la coberta de la estació de bombament, considerant aquest punt com el més adient per evitar ombres, minimitzar l'impacte visual, minimitzar possibles atacs vandàlics, així com minimitzar interferències amb la operativa habitual de l'estació.

3.3. ESTUDI D'ALTERNATIVES

A efectes del disseny de la instal·lació fotovoltaica els paràmetres més significatius son l'azimut, que és l'angle respecte del sud geogràfic i la inclinació del panell respecte a la coberta.

En quan a la inclinació del panell, a més inclinació la radiació solar incideix més perpendicularment i per tant hi ha més producció. La inclinació òptima ve determinada per la latitud de l'emplaçament. També cal tenir en compte la neteja dels panells i buscar un angle que afavoreixi la neteja natural. En el nostre cas, s'ha determinat que una inclinació de 10° és adequada per tal de maximitzar la producció i permetre la neteja natural dels panells.

L'azimut és la desviació dels panells respecte del sud geogràfic. Azimut 0° significa que els panells estan orientats al sud geogràfic, que seria la orientació que ofereix més producció d'energia per m² de panells. Aquesta opció acostuma a quedar limitada per la geometria de l'edifici on es realitza la instal·lació i per tant, limita el nombre de panells a instal·lar. No obstant, a la pràctica s'ha comprovat que desviacions de fins a 45° suposen pèrdues en quan a producció molt poc significatives.

En el cas que ens ocupa simulacions s'han realitzat simulacions al mateix Azimut que l'edifici, sen aquesta orientació la que permet augmentar el nombre de panells. Com es pot observar en totes les simulacions el Azimut en la mateixa orientació del edifici és més productiva que la Azimut 0 graus, per que permet posar més panells. Es per això que totes les simulacions se han realitzat al mateix azimut que l'edifici per que són més productives.

Tot seguit es mostra una taula amb les diferents alternatives, variant la inclinació dels panells i l'azimut estudiades. D'aquesta manera es pot realitzar l'estimació de producció d'energia, costos i període d'amortització de la instal·lació per tal d'escollir la opció que es considera més adequada.

Azimut (°)	Inclinació (°)	Nombre de mòduls	Potència kW	Producció MWh	Estalvi Energia €	Increment Energia €	Cost Estimat €	Increment Cost	Anys Amortització
0	30	48	19,2	30,77	3.077,00 €	38.400,00 €	- €	- €	12,48
-21	30	56	22,4	35,4	3.540,00 €	42.400,00 €	463,00 €	4.000,00 €	11,98
-21	20	84	33,6	50,6	5.060,00 €	53.600,00 €	1.983,00 €	15.200,00 €	10,59
-21	10	97	38,8	54,97	5.497,00 €	58.800,00 €	2.420,00 €	20.400,00 €	10,70
-21	0	104	41,6	56	5.600,00 €	61.600,00 €	2.523,00 €	23.200,00 €	11,00

(*) Preus estimatius d'execució material sense instal·lacions auxiliars.

Segons la taula anterior es determina que la opció més adequada considerant, producció d'energia, costos, estalvis energètics i període d'amortització és la opció amb azimut -21° i inclinació de 10°. En aquest cas, l'azimut negatiu indica que els panells s'orienten cap a l'est.

Efectivament i en conclusió, l'alternativa escollida maximitza la producció d'energia, perquè ocupa la superfície més gran possible sense comprometre la seguretat dels operaris que tinguin que pujar puntualment a fer el manteniment de les instal·lacions, en deixar passadissos d'un ample suficient per la realització d'aquestes tasques. Així mateix, la inclinació de les plaques permet que la pluja renti de forma natural les plaques (menys pendent, tot i que permet ocupar més superfície al reduir ombres, genera acumulació de brutícia a les plaques).

3.4. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

Les obres descrites en aquest projecte inclouen una instal·lació solar fotovoltaica de 38,8 kW de potència pic, que generaran una producció estimada anual de 54,9 MWh, la qual cosa permetrà un estalvi del 18% dels 300,1 MWh anuals consumits al 2019.

La potència del inversor és superior al 80% de la potència pic de les plaques instal·lades, segons criteri habitual de disseny.

En línies generals, les obres inclouen un sistema de producció d'energia solar (plaques, suportació, inversor per la conversió corrent contínua a alterna i cablejat), un sistema antiabocament, connexió als quadres elèctrics a la sala elèctrica del bombament, un sistema de monitorització de la producció amb comunicació al SCADA de la EDAR, per una banda, i amb la plataforma Sentilo, per una altra. Les obres també inclouen els accessos a coberta mitjançant escala tipus espina de peix, així com línies de vida permanents.

En aquest projecte es defineix un sistema fotovoltaic de les següents característiques:

- 97 panells fotovoltaics monocristal·lins amb tecnologia PERC, de la marca JA, model JAM72 S10-400 PR, o equivalent, de 400 Wp, formats per 144 cel·les i amb una eficiència del panell de 19.9%. S'han previst un total de 97 panells dividits en 6 strings. 1 string amb 15 panells, 1 string de 14 panells i 4 strings de 17 panells cadascun.
- Les estructures de suport per als panells FV consisteixen en un sistema autoportant per a cobertes planes on no es pot foradar. És un sistema modular premuntat, amb perfil·leria d'alumini i cargoleria d'acer inoxidable. S'han previst 11 suports per a 2 panells i 25 suports per a 3 panells. Es muntaran els suports arriostrats entre files per tal de minimitzar els efectes del vent.
- L'inversor fotovoltaic utilitzat en el disseny, tipus Huawei SUN2000-40KTL-M3, amb tensió d'alimentació alterna trifàsica a 400V, i potència de 40 kW amb 4 dispositius de seguiment del punt de màxima potència (MPPT). Serà un inversor amb grau de protecció mínim IP65, apte per a instal·lació interior i/o exterior. S'han previst un total de 6 strings. Dos MPPT amb 2 strings i els 2 MPPT restants amb 1 string cadascun.
- Per al control i la monitorització de la instal·lació fotovoltaica es preveu instal·lar una nova CPU a la qual es connectaran, via ethernet, dues Point I/O mitjançant un switch. Una de les Point I/O serà per a la gestió dels senyals actuals de la EBAR, de manera que caldrà realitzar la migració dels senyals del PLC actual al nou PLC i la segona Point I/O serà la que s'utilitzarà per tal de realitzar el control i la monitorització de la instal·lació fotovoltaica. L'accés remot de la EBAR es realitza a través del router 3G. existent que es connectarà via ethernet al nou switch, igual que l'analitzador de xarxes de la instal·lació fotovoltaica. L'inversor solar que s'ha previst, comunicarà via ModBus RS485. Es preveu una passarel·la ModBus/TCP, per tal de poder realitzar la comunicació amb la plataforma Sentilo de l'AMB.
- La instal·lació disposarà d'un sistema antiabocament d'energia a la xarxa, format per un vatímetre tipus Lacecal ITR 2.0/5A o equivalent amb els seus transformadors

d'intensitat. Amb aquests sistema es garantirà el vessament 0 d'energia a la xarxa en cas de no consumir el 100% de l'energia generada.

El residu generat es gestiona pel seu transport a abocador i s'abona segons les partides corresponents al pressupost.

Els treballs a realitzar corresponents a l'execució de les instal·lacions fotovoltaïques objecte del present document son els següents:

- Instal·lació de mòduls fotovoltaïcs i estructures de suportació als espais de coberta previstos.
- Instal·lació d'inversor fotovoltaic i de les seves proteccions de corrent altern (AC) i corrent continu (DC).
- Adequació de quadre de BT existent per allotjar les proteccions del camp i dels equips fotovoltaïcs.
- Ampliació de hardware de control per tal de recollir i gestionar els senyals de la instal·lació fotovoltaica.
- Realització de passos d'instal·lacions i posterior segellat
- Cablejat de potència de Baixa Tensió (BT) AC/DC i control.
- Sistemes d'instal·lació mitjançant canalitzacions de material plàstic lliure d'halògens en zones interiors i metàl·liques d'acer galvanitzat en exteriors.
- Legalització administrativa mitjançant projecte visat.

3.5. INSTAL·LACIONS I TREBALLS AUXILIARS

En cadascuna de les dues cobertes, es realitzarà la instal·lació d'una línia de vida a la coberta i una escala de tipus espina de peix per accedir a la zona on s'instal·len les plaques.

4. PLANEJAMENT

Les obres previstes a aquest projecte NO estan afectades ni alteren el planejament urbanístic vigent, sigui municipal, metropolità o català.

5. NORMATIVA D'APLICACIÓ

Per al desenvolupament dels treballs objecte del present projecte la normativa principal d'obligat compliment que es considera es la següent:

- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.

La resta de normativa d'obligat compliment, de menor rang i més específica, es troba al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, al seu Capítol 3. Legislació i Normativa d'Aplicació.

6. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

6.1. GENERALITATS

La instal·lació fotovoltaica prevista serà una instal·lació d'autoconsum sense excedents. La premissa serà la de instal·lar la major quantitat de panells fotovoltaics que l'espai disponible permeti, encara que el rendiment sigui una mica inferior, per tal de maximitzar la producció d'energia.

S'instal·larà un inversor adequat a la potencia del camp, apte per a instal·lació exterior. Donada la configuració final de plaques prevista, l'inversor s'instal·larà a l'interior de la sala elèctrica. Els panells seran de tipus monocristal·lí amb tecnologia PERC, connectats en sèrie formant strings o files. Cada string de panells comptarà amb un seccionador i un protector contra sobretensions transitòries de tipus 2. Aquestes proteccions s'allotjaran en un quadre instal·lat a l'interior de la sala elèctrica, al costat de l'inversor.

S'adequarà el quadre de BT existent i la instal·lació d'aparellatge per protecció de la instal·lació fotovoltaica, format per un interruptor automàtic motoritzat, un diferencial, protecció contra sobretensions transitòries de tipus 1+2 i un analitzador de xarxes.

Es preveu instal·lar una nova CPU a la qual es connectaran, via ethernet, dues Point I/O mitjançant un switch. Una de les Point I/O amb les targetes d'entrades i sortides serà per a la gestió dels senyals actuals de la EBAR, de manera que caldrà realitzar la migració dels senyals del PLC actual al nou PLC. La segona Point I/O serà la que s'utilitzarà per tal de realitzar el control i la monitorització amb les targetes d'entrades i sortides necessàries per a gestionar els senyals corresponents a la instal·lació fotovoltaica.

La instal·lació disposarà d'un sistema antiabocament d'energia a la xarxa, format per un vatímetre tipus Lacedal ITR 2.0/5A o equivalent amb els seus transformadors d'intensitat. Amb aquests sistema es garantirà el vessament 0 d'energia a la xarxa en cas de no consumir el 100% de l'energia generada. El sistema monitoritza el consum de la instal·lació i quan aquest disminueix, regula el punt de funcionament de l'inversor fins a la seva desconexió, en cas necessari, per tal que no es produeixi vessament d'energia a la xarxa.

6.2. CAMP FOTOVOLTAIC

Tal i com s'ha explicat anteriorment, es realitza la instal·lació fotovoltaica amb la premissa de maximitzar la producció d'energia en detriment del rendiment mitjançant la instal·lació del màxim nombre de panells que l'espai disponible a coberta permeti.

El camp fotovoltaic estarà format per un total de 97 mòduls de tipus monocristal·lí, de 400W de potència pic cadascun, instal·lats en 6 strings en paral·lel. Hi haurà 4 strings amb 17 mòduls, 1 string amb 15 panells i 1 string amb 14 mòduls. Tots els panells de cada string estaran connectats en sèrie.

Els mòduls s'instal·laran amb una inclinació de 10° i un azimuth de -21°. Es deixarà un passadís central de 60 cm d'amplada mínima. En cas que la configuració de la coberta ho permeti, el passadís es realitzarà en forma de creu, amb un tram paral·lel al costat llarg de la coberta i l'altre tram paral·lel al costat curt.

6.3. INVERSOR

S'ha previst la instal·lació d'un inverter fotovoltaic, tipus Huawei SUN2000-40KTL-M3 o equivalent, de 40 kW potència en AC. Serà un inverter amb grau de protecció mínim IP65, apte per a instal·lació exterior. S'ha previst instal·lar-lo a l'interior de la sala elèctrica, donat que la distribució final dels panells i la inclinació de 10° impossibilita la seva instal·lació a coberta.

L'inverter disposa de proteccions internes contra sobreintensitats en AC, contra inversió de polaritat en DC, contra el funcionament en illa, contra la desconexió de l'entrada i contra sobretensions de tipus 2, en AC i DC.

L'inverter disposa de 4 dispositius seguidors del punt de màxima potència (MPPT), cadascun d'ells amb capacitat per al 25% de la potència.

Es realitzarà la instal·lació de manera que hi haurà 2 MPPT amb un string a cadascun i 2 MPPT amb dos strings. No es preveu cap mena de problema amb aquesta configuració, donat que el desplaçament del Sol farà que no tots els panells estiguin rebent la màxima potència durant tot el dia. A més, amb el MPPT es buscarà en cada moment la màxima potència de la configuració permetent la maximització de la generació d'energia. L'inverter disposa de display amb LEDs indicadors, modbus RS485 i USB.

6.4. PROTECCIONS

6.4.1. PROTECCIONS CORRENT ALTERN (AC)

La instal·lació s'alimentarà des del quadre general de BT de la EBAR, el qual disposa d'espai lliure a on es poden allotjar les proteccions necessàries. Es mecanitzarà la porta de l'armari per a la instal·lació de l'analitzador de xarxes.

L'alimentació de la instal·lació fotovoltaica es monitoritzarà mitjançant un analitzador de xarxes, amb els toroïdals i les proteccions necessàries, per tal de disposar de paràmetres de tensió, intensitat, potència, factor de potència i cosinus de ϕ de la instal·lació.

L'aparellatge per a protecció de la instal·lació estarà format per un interruptor automàtic motoritzat i un interruptor diferencial regulable en temps i sensibilitat de 0.03 a 3 A, de classe A superimmunitzat.

S'instal·larà un dispositiu de protecció contra sobretensions transitòries, de tipus 1+2, associat a l'interruptor automàtic.

6.4.2. PROTECCIONS CORRENT CONTINU (DC)

El camp fotovoltaic estarà format per un total de 97 mòduls de tipus monocristal·lí, de 400W de potència pic cadascun, instal·lats en 6 strings en paral·lel. Hi haurà 4 strings amb 17 mòduls, 1 string amb 15 panells i 1 string amb 14 mòduls. Tots els panells de cada string estaran connectats en sèrie.

Es preveu instal·lar un seccionador i un dispositiu de protecció contra sobretensions transitòries de tipus 2, per a cada string. Aquestes proteccions s'instal·laran en un armari estanc, amb grau de protecció mínim IP65 instal·lat a l'interior de la sala elèctrica, al costat de l'inversor.

7. SISTEMA DE CONTROL

La EBAR disposa actualment d'un sistema de control basat en PLC tipus Micrologix. Donada l'antiguitat d'aquest sistema, la dificultat per realitzar-ne l'ampliació i al fet de que el Micrologix haurà de transmetre l'estat de la instal·lació fotovoltaica al Centre de Control, es proposa com a solució més idònia la substitució del Micrologix per un PLC més actual, tipus CompactLogix.

Es preveu instal·lar una nova CPU a la qual es connectaran, via ethernet, dues Point I/O mitjançant un switch.

Una de les Point I/O amb les targetes d'entrades i sortides serà per a la gestió dels senyals actuals de la EBAR, de manera que caldrà realitzar la migració dels senyals del PLC actual al nou PLC. La segona Point I/O serà la que s'utilitzarà per tal de realitzar el control i la monitorització amb les targetes d'entrades i sortides necessàries per a gestionar els senyals corresponents a la instal·lació fotovoltaica.

En l'annex 5-“Instrumentació, control i automatització” del present projecte es mostra la taula amb el llistat de senyals considerat per a la monitorització i control de la instal·lació fotovoltaica.

L'accés remot de la EBAR es realitza via router 3G. Aquest router 3G existent es connectarà al switch, així com el PLC, les Point i/O i l'analitzador de xarxes de la instal·lació fotovoltaica. L'inversor solar que s'ha previst, disposa de comunicacions via ModBus RS485, de manera que a la Point I/O corresponent a la instal·lació fotovoltaica se li afegirà una targeta de comunicacions ModBus 485 per tal de monitoritzar l'estat i paràmetres de l'inversor.

Es preveu instal·lar els nous equips de hardware de control a l'interior del quadre de potència i control existent de la EBAR. Caldrà planificar una aturada de la EBAR per a realitzar la substitució i el cablejat del PLC.

A més, es preveu la instal·lació del concentrador de dades SENTILO de l'AMB en un armari auxiliar instal·lat al costat de l'inversor, i d'una passarel·la de comunicacions Modbus/TCP per tal de disposar de comunicació amb els equips de la plataforma SENTILO de l'AMB.

8. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

8.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS

L'aparellatge per a protecció estarà format per magnetotèrmics i diferencials de classe A de ABB, Schneider Elèctric o equivalent. Els magnetotèrmics disposaran de contacte auxiliar per a la senyalització de l'estat al PLC. Els interruptors estaran motoritzats per tal de poder-los accionar de forma remota i es muntaran en guia DIN.

Les proteccions del camp fotovoltaic hauran de ser aptes per a DC i específicament per a instal·lacions fotovoltaïques.

La escomesa es monitoritzarà mitjançant un analitzador de xarxes amb els seus transformadors toroïdals i proteccions necessàries. L'analitzador es mecanitzarà a la porta de l'armari.

S'instal·laran proteccions contra sobretensions transitòries de tipus 1+2 a la banda de AC i de tipus 2 a la banda de DC.

En els casos que sigui possible les noves proteccions s'allotjaran a l'interior dels armaris existents, realitzant en ells les adequacions necessàries. En cas d'instal·lar un nou armari, la envoltant serà adequada als elements a instal·lar i de les mateixes característiques que els armaris existents.

8.2. CONDUCTORS

El cablejat de potència cal que vingui marcat segons el *Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción*, RD UE 2016/364, corresponent a la Normativa CPR relativa a la classificació de les propietats de reacció al foc.

Per als circuits de DC, el cablejat de potència haurà de ser adequat específicament per a instal·lacions fotovoltaïques, d'acord a les disposicions segons REBT i les seves instruccions tècniques complementàries (ITC-BT). Serà de 1/1 kV (1,8/1,8 kV Vcc) de tensió assignada i designació genèrica ZZ-F. La classificació dels conductors utilitzats serà Eca.

El cablejat de potència de la banda de AC serà del tipus RZ1-K, no propagador de la flama, amb baixa emissió de fums i d'opacitat reduïda, segons REBT i les seves instruccions tècniques complementàries (ITC-BT). La classificació dels conductors utilitzats serà Cca-s1b,d1,a1.

8.3. SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ

Pel que fa a les canalitzacions que recorren per l'interior de l'edifici, les safates seran de material plàstic lliure d'halògens, perforades i amb tapa.

Per als trams exteriors tots els sistemes de instal·lació seran d'acer galvanitzat en calent. En general, les safates tipus reixeta només seran permeses per fals terres i fals sostres.

No obstant, en el cas que ens ocupa, es preveu la instal·lació de safata de reixeta amb tapa, que evita l'acció directa del Sol sobre el cable. La safata de reixa permet una millor refrigeració del cablejat en els trams que recorren per coberta. A més, es considera que per tractar-se d'una zona no accessible, la protecció mecànica que ofereix la safata de reixa es suficient per a protegir els cables.

Totes les safates i sistemes d'instal·lació de tipus metàl·lic disposaran de la connexió equipotencial corresponent.

S'instal·laran mitjançant suports ancorats als tancaments o bé suports de tipus peu per ancorar al paviment, segons sigui la zona per on recorren.

Les perforacions per al pas de canalitzacions des de l'exterior a l'interior de les sales elèctriques es realitzarà mitjançant passos practicats als murs de l'edifici, mai perforant cobertes, per tal de garantir l'estanqueïtat de les mateixes.

Les safates o tubs per a cables de potència són diferents als utilitzats per a cables de control i comunicacions. Entre traços paral·lels de canalitzacions de potència i control s'ha respectat una separació mínima de 30 cm.

Les caixes de derivació són del tipus aïllant, de gran resistència mecànica i auto extingibles front al foc segons Norma UNE 53.315, o metàl·liques, segons sigui el cas. Estan dotades d'elements d'ajust per a l'entrada de tubs i borns adequats a les seccions dels cables a derivar.

Les derivacions a consumidors es realitzarà sota tub rígid o flexible de material plàstic lliure d'halògens a l'interior de l'edifici i metàl·lics d'acer galvanitzat a l'exterior. Els diàmetres nominals mínims per als tubs protectors, en funció del nombre, classe i secció dels conductors que han d'allotjar, segons el sistema d'instal·lació així com la classe de tubs, són els fixats per la Instrucció ITC-BT-21. Per a la col·locació dels conductors s'ha seguit allò assenyalat a la Instrucció ITC-BT-20.

8.4. SISTEMA DE TERRES

8.4.1. TERRA DE BT

Es realitzarà la instal·lació de posada a terra de la instal·lació fotovoltaica, realitzant la connexió equipotencial mitjançant trena nua de coure electrolític dels panells, de les estructures de suport i de totes les masses metàl·liques.

S'instal·larà una nova caixa de seccionament de terres que recollirà la interconnexió elements de la instal·lació fotovoltaica i que farà d'unió entre la xarxa de terra existent i els terres dels nous equips.

La posada a terra garantirà una tensió de contacte màxima de 24V. La premissa serà aconseguir una resistència de terra $R \leq 4 \Omega$. Caldrà realitzar mesures per a la comprovació de la resistència de terra obtinguda i avaluar la necessitat d'augmentar el nombre d'elèctrodes o bé utilitzar sals minerals per tal de millorar la conductivitat del terreny.

9. AUTORITZACIONS

El present projecte inclou una partida per l'obtenció de permisos, autoritzacions i legalització de les instal·lacions fotovoltaïques. Les instal·lacions generadores són d'autoconsum sense excedents, gràcies al sistema antiabocament inclòs al projecte, fins a 100 kW.

L'adjudicatari realitzarà les gestions, en nom d'Aigües de Barcelona i sempre amb el seu acompanyament, necessàries per la posada en marxa amb totes les autoritzacions, permisos i legalitzacions necessàries.

Aquests tràmits, amb caràcter orientatiu i no necessàriament exhaustiu, són:

- Sol·licitud del número Codi d'Autoconsum (CAU). El CAU és un codi que identifica unívocament a la instal·lació d'autoconsum i que relaciona tots els punts de consum i de generació associats a aquesta. El distribuïdor elèctric és l'encarregat de generar i proporcionar aquest codi d'autoconsum. En el procés d'alta de noves instal·lacions d'autoconsum sense excedents, se sol·licitarà al distribuïdor, amb caràcter previ a presentar les dades per a la tramitació
- Garantir que els dispositius físics que impedeixen l'abocament d'energia excedentària a la xarxa de transport o distribució, siguin d'acord amb l'annex I de la ITC-BT 40 del Reglament Electrotècnic per a baixa tensió
- Garantir que la instal·lació compleixi les condicions tècniques del Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a la xarxa de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Presentació de la declaració responsable per a instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Cal realitzar aquesta presentació abans de comunicar la posada en servei de la instal·lació generadora sense excedents
- Inscripció al Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC)
- Modificació del contracte d'accés consumidor (art. 8 del RD 244/2019)
- Autoritzacions municipals, si escau, segon normativa local.

10. PRESSUPOST

El pressupost d'execució dels treballs inclosos a l'àmbit del present projecte s'estima en el quantitat de 89.144,66 € i el pressupost per contracte abans IVA s'estima en el quantitat de 106.082,15 €.

11. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució dels treballs serà de 8 setmanes. A l'annex 10 del present projecte s'inclou la planificació dels treballs que s'ha previst.

12. CONCLUSIONS

El present projecte descriu i valora les actuacions necessàries per a la instal·lació de panells fotovoltaics a la EBAR, sota la premissa de maximitzar la producció d'energia en detriment del rendiment mitjançant la instal·lació del màxim nombre de panells que l'espai disponible a coberta permeti, tal i com s'ha explicat en apartats precedents.

S'ha realitzat un estudi d'alternatives en quant a la inclinació i orientació dels panells, i s'ha escollit la opció que permetia maximitzar la producció, amb una inversió i un període d'amortització raonables.

Les obres descrites en aquest projecte inclouen una instal·lació solar fotovoltaica de 38,8 kW de potència pic, que generaran una producció estimada anual de 54,9 MWh, la qual cosa permetrà un estalvi del 18 % dels 300,1 MWh anuals consumits al 2019.

Es considera que amb els documents que formen part del projecte es considera suficientment descrita la instal·lació i els treballs a executar, així com la idoneïtat de la solució escollida.

a Barcelona, desembre de 2020

Els enginyers autors del projecte

Francisco Manuel Vallecillos Olivera
Enginyer Industrial
Col·legiat número 15.292

Esteve Baqué Estebe
Enginyer Industrial
Col·legiat número 17.543

ANNEXOS

Annex núm. 1: Antecedents, àmbit d'actuació i situació prèvia

ÍNDEX DEL DOCUMENT

DOC1: Annex 1

1.	ANTECEDENTS	5
2.	ÀMBIT DE L'ACTUACIÓ	5
3.	EMPLAÇAMENT.....	5
4.	SITUACIÓ PRÈVIA.....	6
5.	REPORTATGE FOTOGRÀFIC	6

1. ANTECEDENTS

Aigües de Barcelona EMGCIA, S.A. ha adquirit el compromís de reduir l'emissió de gasos d'efecte hivernacle, que es concreten en reduccions de la generació de CO₂ i en una major utilització de energies renovables.

A més, donada l'existència del nou Reial Decret 244/2019, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica, i per tal de fomentar el desenvolupament de les energies renovables i dur a terme la reducció d'emissions a l'atmosfera, es preveu realitzar la instal·lació de mòduls fotovoltaics en diverses estacions de bombament d'aigües residuals.

2. ÀMBIT DE L'ACTUACIÓ

L'objecte del present annex és la definició de l'àmbit de la instal·lació fotovoltaica en la EBAR El Prat de Llobregat.

S'inclou un recull de fotografies de l'edifici, de la coberta i de les instal·lacions existents.

3. EMPLAÇAMENT

La instal·lació fotovoltaica objecte del present document es realitzarà a l'Estació de Bombament d'Aigües Residuals (EBAR) de El Prat de Llobregat.

La EBAR es troba ubicada al Passeig Pratenc en coordenades:

Coordenada Est: 41.322957

Coordenada Nord: 2.111007

Concretament, la instal·lació de les plaques fotovoltaiques es realitzarà a la coberta de la estació de bombament, considerant aquest punt com el més adient per evitar ombres, minimitzar l'impacte visual, minimitzar possibles atacs vandàlics, així com minimitzar interferències amb la operativa habitual de l'estació.

4. SITUACIÓ PRÈVIA

Actualment, l'alimentació elèctrica de les instal·lacions es realitza mitjançant connexió a la xarxa.

Actualment, l'estació de bombament té una potència contractada de 300 kW. El seu consum al 2019 va ser de 300,1 MWh. El funcionament és totalment autònom, sense presència permanent d'operaris, gràcies a una comunicació de dades amb el SCADA de la planta.

En cas de fallida del subministrament, l'estació de bombament disposa d'un grup electrogen d'emergència.

5. REPORTATGE FOTOGRÀFIC

Tot seguit es mostren fotografies de l'edifici on es realitza la implantació de les plaques, així com de la situació actual dels quadres elèctrics.

Es buscarà el màxim aprofitament de la superfície de coberta per a la instal·lació de panells fotovoltaics, evitant l'equipament existent i garantint passos suficients per a manteniment.

VISTA EXTERIOR DE L'EDIFICI



Imatge 1.- Vista accés a l'edifici.



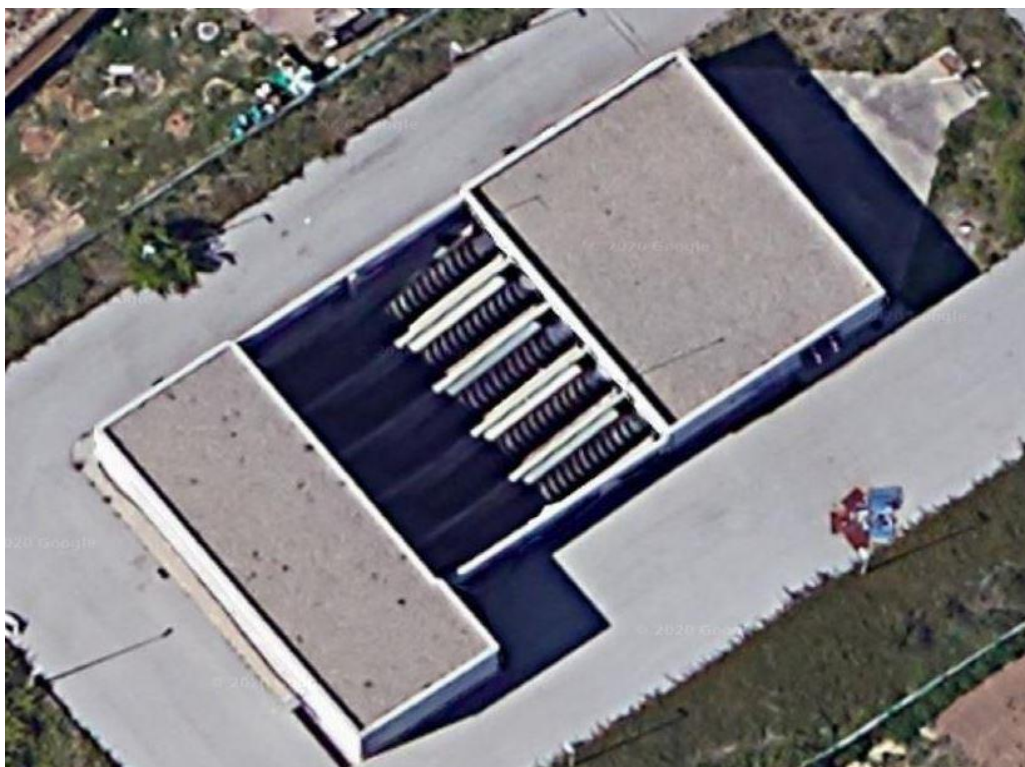
***Imatge 2.-** Vista exterior de l'edifici.*



***Imatge 3.-** Vista exterior de l'edifici.*

VISTA COBERTA DE L'EDIFICI

Donada la proximitat de l'Aeroport de Barcelona i a les restriccions imposades per les autoritats aeroportuàries, no va ser possible la utilització del dron per a la captura d'imatges de la coberta. Per la qual cosa, es presenta imatge capturada de mapa de carrers.

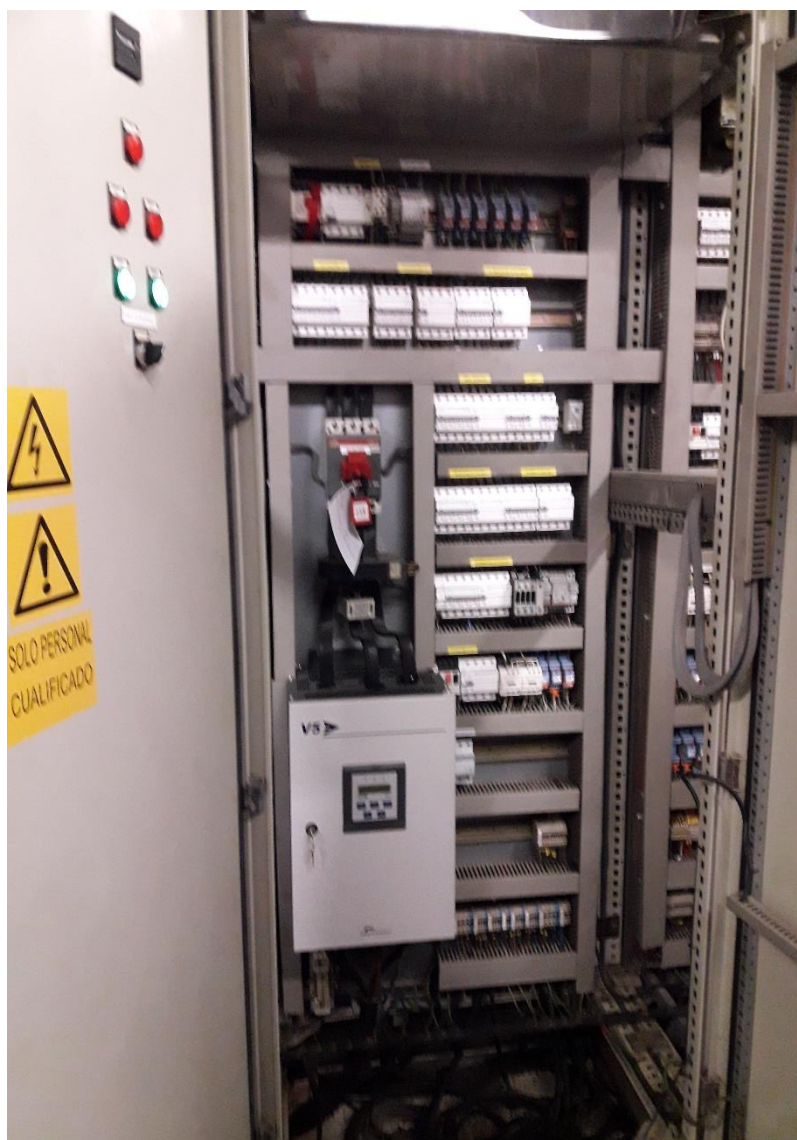


Imatge 4.- Vista coberta de l'edifici.

VISTA SALA ELÈCTRICA I ARMARIS



Imatge 5.- Vista de la sala de quadres elèctrics i de control.



***Imatge 6.-** Vista de la sala de quadres elèctrics i de control.*



Imatge 7.- Vista dels elements de l'armari de potència i control. Espai per a proteccions FV



Imatge 8.- Controlador lògic programable (PLC) de l'armari de comunicacions.



Imatge 9.- Router 3G de l'armari de comunicacions

Annex núm. 2: Càlculs de la instal·lació fotovoltaica

ÍNDEX DEL DOCUMENT

DOC1: Annex 2

1. OBJECTE	5
2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	5
3. ESTUDI DE CONSUM VS PRODUCCIÓ DE LA EBAR.....	5
3.1. CONSUM A L'EBAR EL PRAT	5
3.2. PRODUCCIÓ D'ENERGIA FOTOVOLTAICA.....	6
4. ESTUDI D'ALTERNATIVES.....	10
4.1. GENERALITATS	10
4.2. CRITERIS DE LES SIMULACIONS	10
4.3. RESULTATS DE LES SIMULACIONS	12
5. DIMENSIONAT DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	15
5.1. RESULTATS DELS CÀLCULS.....	15

1. OBJECTE

L'objecte del present annex és la definició dels càlculs de la instal·lació fotovoltaica per a la EBAR El Prat.

El criteri ha estat el d'optimitzar la producció d'energia i per tant s'ha previst la instal·lació del màxim nombre de panells fotovoltaics que permeti la configuració de la coberta, dividits en diversos strings de panells i instal·lant un sol inversor amb 4 MPPT (seguidor del punt de màxima potència).

2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

El criteri ha estat el d'optimitzar la producció d'energia i per tant s'ha previst la instal·lació del màxim nombre de panells fotovoltaics que permeti la configuració de la coberta, per tal de maximitzar la producció d'energia.

Els panells s'instal·len dividits en diversos strings o files i instal·lant un sol inversor amb 4 MPPT, cadascun dels quals disposa de dues entrades de manera que es poden connectar fins a 2 strings per cada MPPT.

Per realitzar el càlcul de la simulació s'han utilitzat panells fotovoltaics monocristal·lins amb tecnologia PERC, de la marca JA, model JAM72 S10-400 PR o equivalent de 400 Wp, formats per 144 cel·les i amb una eficiència del panell de 19.9%.

L'inversor fotovoltaic utilitzat en el disseny, tipus Huawei SUN2000-40KTL-M3 o equivalent, amb tensió d'alimentació alterna trifàsica a 400V, i 40 kW de potència en AC. Serà un inversor amb grau de protecció mínim IP65, apte per a instal·lació exterior.

3. ESTUDI DE CONSUM VS PRODUCCIÓ DE LA EBAR

3.1. CONSUM A L'EBAR EL PRAT

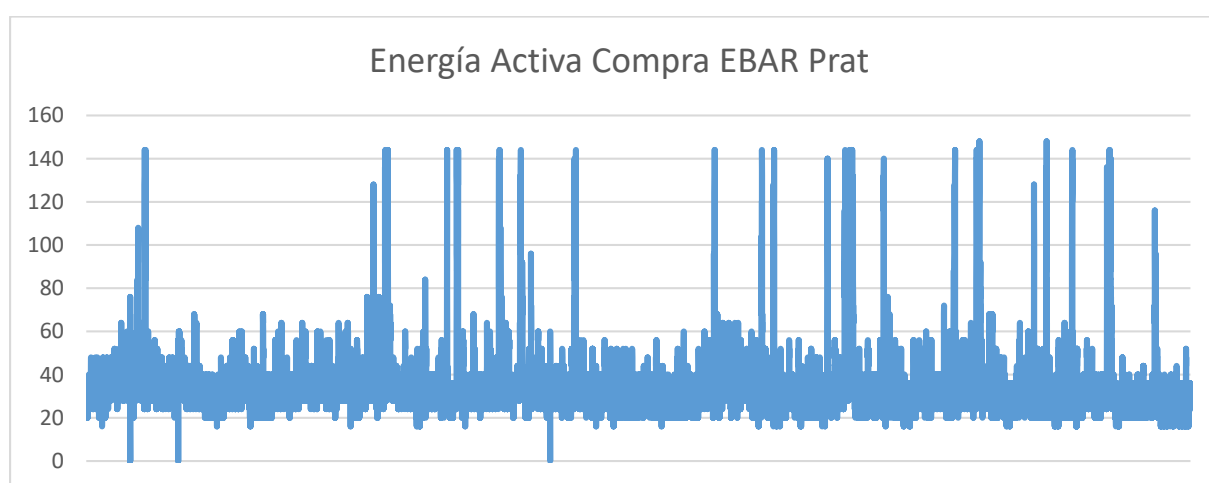
Els principals consumidors del bombament són els cargols d'Arquímedes que impulsen l'aigua residual. La estació està formada per 5 cargols de 90 kW de potència unitària. La potència total contractada és de 300 kW.

El departament d'operacions ha facilitat els consums, de quart d'hora en quart d'hora, de l'any 2019.

En dies normals (sense pluja), el funcionament del bombament és bastant constant amb rangs entre 25 i 45 kW de potència consumida a l'hivern i entre 20 i 45 a l'estiu, la zona baixa dels rangs correspon a les hores nocturnes. En episodis de pluja, la potència consumida es dispara fins a nivells de 140 kW.

Així, amb una potència projectada de 38,8 kW pic. És obvi que tota la producció serà consumida.

El consum total de l'EBAR al 2019 va ser de 300.114 kWh. Aquest és el gràfic anual, amb les puntes de pluja:



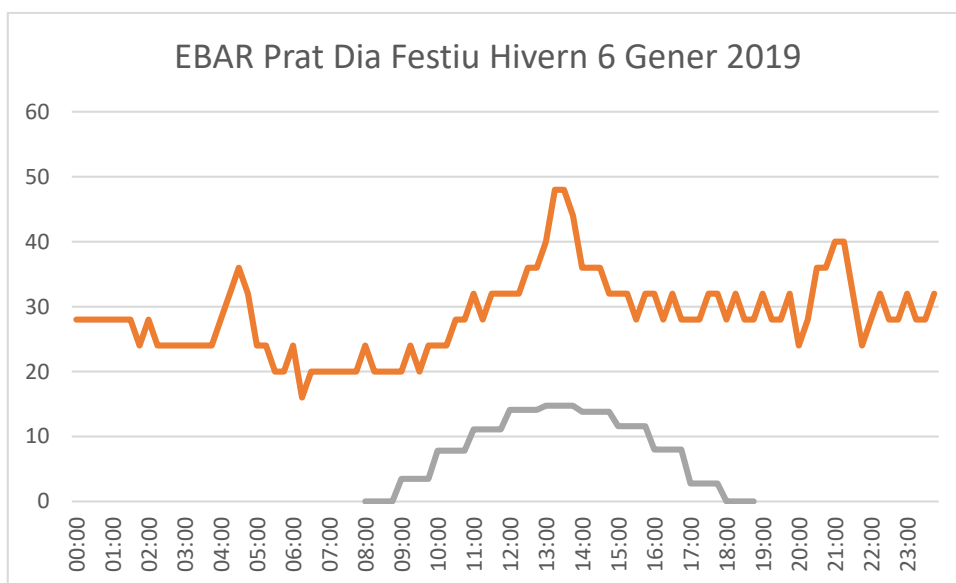
3.2. PRODUCCIÓ D'ENERGIA FOTOVOLTAICA

En aquest punt, analitzarem com es produeix la generació fotovoltaica i com es consumida pel bombament Prat.

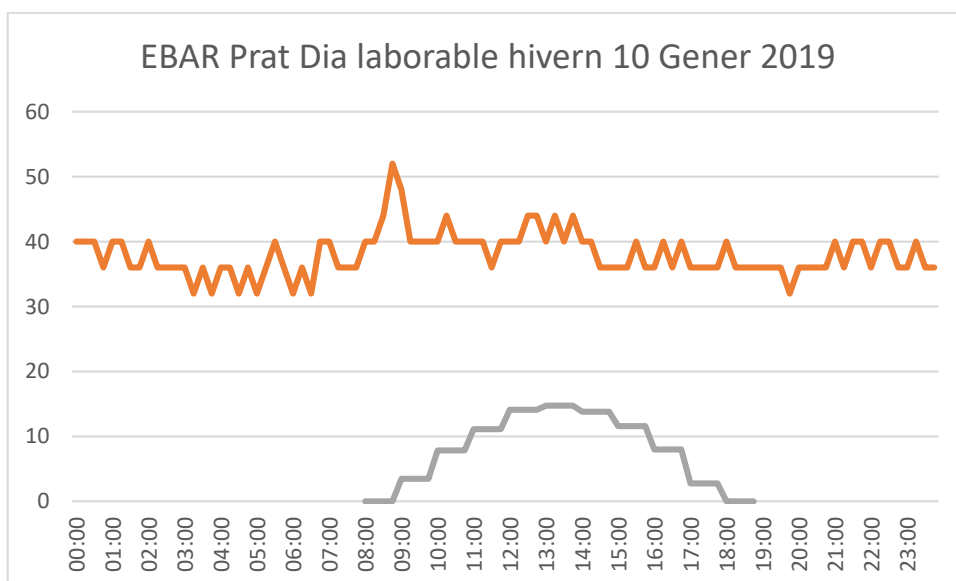
La producció es genera mitjançant 97 plaques de 400 W, que generant uns teòrics 38,8 kW. D'aquí traurem un 14 % de pèrdues del sistema, més un 4% de pèrdues per les variacions d'inclinació i azimut. Aquest valor s'anirà reduint amb el temps i altres factors; i per tant, s'ha d'entendre como producció màxima assolible en condicions òptimes.

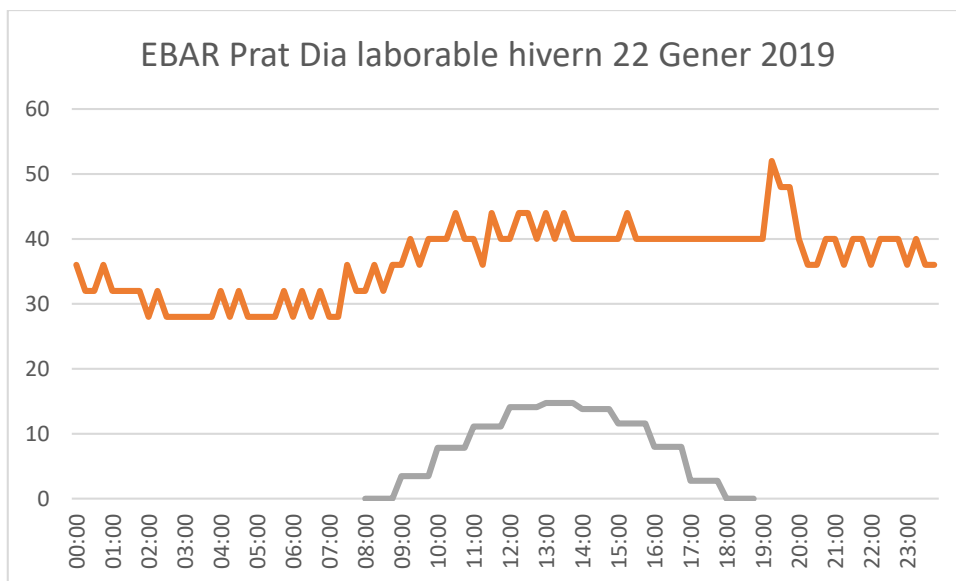
A partir de la informació aportada per PVGIS, aconseguim la irradiància horària segons el mes. Així, per exemple, tindríem un màxim diari de 463 W/m² a les 13 h locals al Gener i un màxim diari al Juliol de 902 W/m² a la mateixa hora. És conegut que la potència teòrica de la placa es obtinguda a una prova amb unes condicions estàndards (STC), entre les quals la irradiància emprada és de 1.000 W/m². Amb aquests valors i la resta de valors horaris del dia, podem construir la corba de producció horària en aquest dos mesos.

Així tindríem aquest consum (en kWh) i producció màxima teòrica al dia de reis (6 gener 2019):



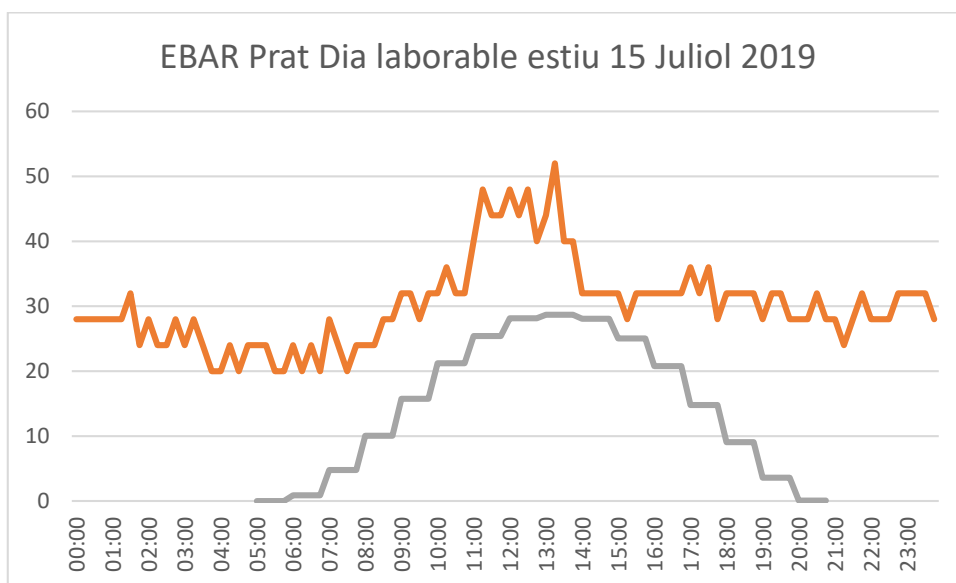
Mentrestant, a uns dies laborable de gener (10 i 22 de gener de 2019, divendres i dimarts respectivament), tindríem:

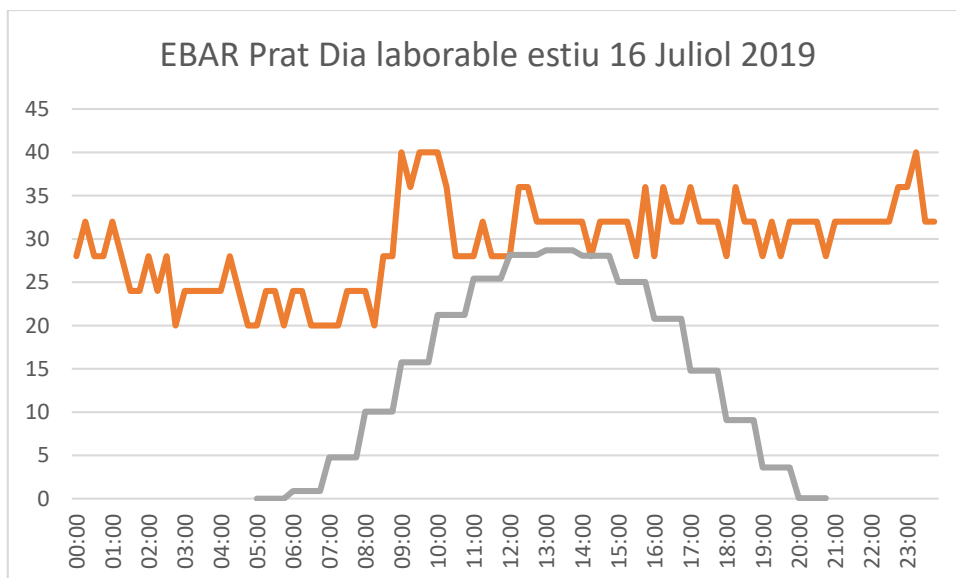




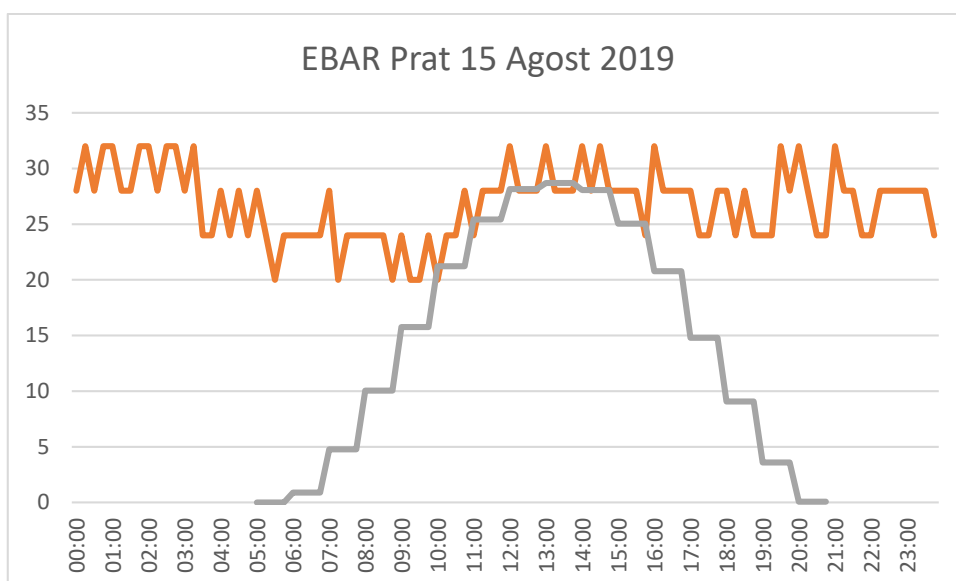
Podem considerar, per tant, que als mesos d'hivern, la producció FV és consumida en la seva totalitat per l'estació de bombament.

Pel contrari, al mes de juliol, la irradiància és màxima i també la energia produïda, tindríem així unes corbes de consum corresponents al 15 i 16 de juliol de 2019 (dilluns i dimarts, respectivament):





Comprovem un dia de mínim consum, com podria ser el 15 d'agost, en aquest cas, es podria donar el cas de tenir producció FV per sobre del consum, per la qual cosa instal·larem un sistema antiabocament.



En definitiva, excepte moment molt puntuals, la totalitat de la producció fotovoltaica serà consumida pel bombament.

4. ESTUDI D'ALTERNATIVES

4.1. GENERALITATS

Es realitzen diverses simulacions en cadascuna de les elevadores per tal de determinar veure quina seria la solució òptima.

Cal tenir en compte la existència d'equips d'aire condicionat, antenes de comunicacions i el sistema de refrigeració i escapament del grup electrogen, alhora de definir la distribució de panells i l'espai entre files per tal de permetre les tasques de manteniment.

Totes les simulacions s'han realitzar en panell de la marca JA solar monocristal·lí amb tecnologia PERC, és el mòdul més utilitzat actualment per que te un rendiment de més del 19% i amb una bona relació qualitat preu. També s'ha previst inversors de la marca HUAWEI que son el que tenen la gama més amplia en inversors petits i amb un marge de tensions molt ampla a més tenen varies entrades MPP, que permeten agrupar els strings en funció de les ombres i així maximitzar la producció.

Les estructures de suport per als panells FV que s'ha previst és un sistema autoportant per a cobertes planes $\leq 5^\circ$ tipus tela asfàltica, grava, enjardinada, tipus Deck, etc., on no es pot foradar. És un sistema modular premuntat, amb perfil·leria d'alumini i cargoleria d'acer inoxidable. El seu lleuger pes fan d'aquest sistema un muntatge i instal·lació ràpid i senzill sense necessitat de realitzar cap tipus d'obra, estalviant així en temps.

Les marques comercials esmentades son referències utilitzades a efectes de disseny de la instal·lació. A efectes d'execució de les instal·lacions podran ser els mateixos equips i elements o bé d'altres però amb característiques tècniques equivalents.

4.2. CRITERIS DE LES SIMULACIONS

Els criteris establerts a l'hora de realitzar les simulacions son la separació entre files, la orientació, el preu de l'energia i el cost de la instal·lació.

Separacions entre Files

Les separacions entre files que s'han considerat en les simulacions son les següents:

GRAUS INCLINACIÓ	SEPARACIÓ ENTRE FILES EN METRES	OBSERVACIONS
30°	1,20	Solució conservadora, maximitza la producció en funció de la potència ja que redueix les ombres entre files són mínimes. Permet uns espais amples entre files que afavoreixen els passos per manteniment.
20°	0,65	Separació entre files mínim per que les ombres no afectin substancialment a la producció. Espai entre files permeten desenvolupar tasques de manteniment en certa comoditat.
10°	0,30	 Maximitzar la producció, espai molt just entre files per poder fer tasques de manteniment.
0°	0,1	Inclinació no recomanable. La inclinació no afavoreix la neteja natural i no permet cap tipus d'accés per manteniment.

Orientació.

S'ha realitzat una simulació en cada estació a Azimut 0 graus que es la que ofereix més producció per m² de panells però en canvi per geometria limita el nombre de panells.

La resta de simulacions s'han realitzat al mateix Azimut que l'edifici, essent aquesta orientació la que permet augmentar el nombre de panells, com es pot observar en totes les simulacions. L'Azimut en la mateixa orientació de l'edifici és més productiva que l'Azimut 0 graus.

Es per això que totes les simulacions se han realitzat al mateix azimut que l'edifici perquè són més productives.

Preu Energia.

Per fer la valoració de l'energia produïda s'ha establert un preu mitjà d'energia de 10c€/kW, ja que es un preu mitjà que les comercialitzadores estan oferint als grans clients.

Cost instal·lació.

Per establir el cost de la instal·lació s'ha partit que els primers 20 kWp instal·lats tenen un cost superior a la resta. Això es degut a que encara que siguin estacions petites hi ha unes despeses mínimes que encareixen les instal·lacions encara que siguin petites, com son

modificacions en armari, muntatge d'analitzador de xarxes, interruptor motoritzat, senyals a PLC, recorregut de cables fins la instal·lació, etc.

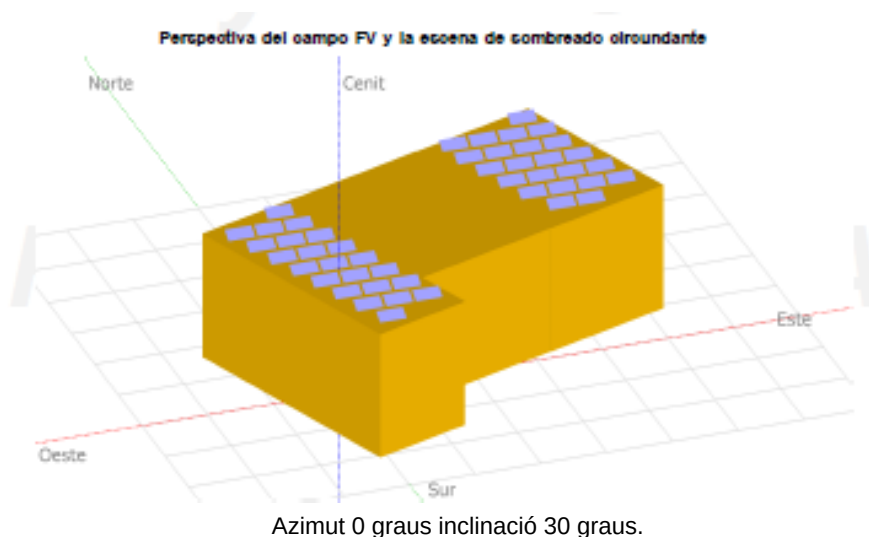
Es per això que els primers 20 kW s'han estimat a un cost de 40.000,00 € i la resta de kWp s'han estimat a 1 €/wp.

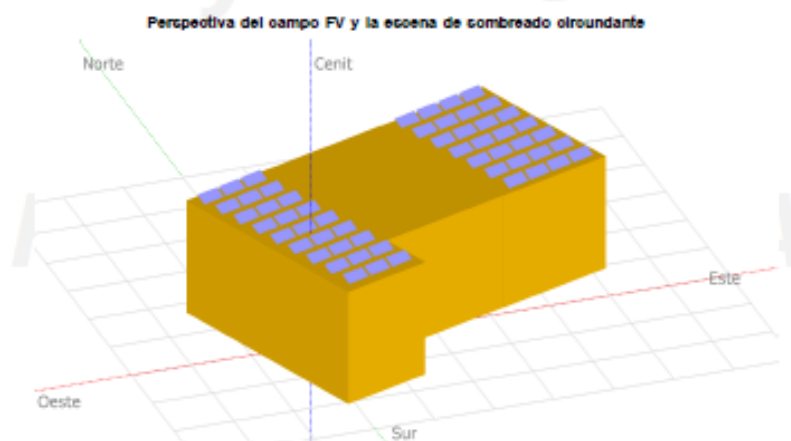
4.3. RESULTATS DE LES SIMULACIONS

A efectes del disseny de la instal·lació fotovoltaica els paràmetres més significatius son l'azimut, que és l'angle respecte del sud geogràfic i la inclinació del panell respecte a la coberta.

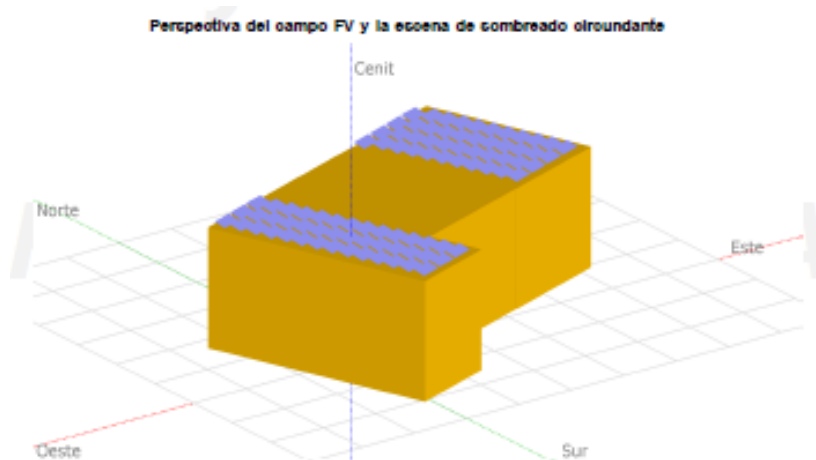
En quan a la inclinació del panell, a més inclinació la radiació solar incideix més perpendicularment i per tant hi ha més producció. La inclinació òptima ve determinada per la latitud de l'emplaçament. També cal tenir en compte la neteja dels panells i buscar un angle que afavoreixi la neteja natural. L'azimut és la desviació dels panells respecte del sud geogràfic. Azimut 0° significa que els panells estan orientats al sud geogràfic, que seria la orientació que ofereix més producció d'energia per m² de panells. Aquesta opció acostuma a quedar limitada per la geometria de l'edifici on es realitza la instal·lació i per tant, limita el nombre de panells a instal·lar. No obstant, a la pràctica s'ha comprovat que desviacions de fins a 45° suposen pèrdues en quan a producció molt poc significatives.

A continuació es mostren imatges que il·lustren la distribució de panells aproximada en funció de cada azimut i inclinació considerades a les simulacions.

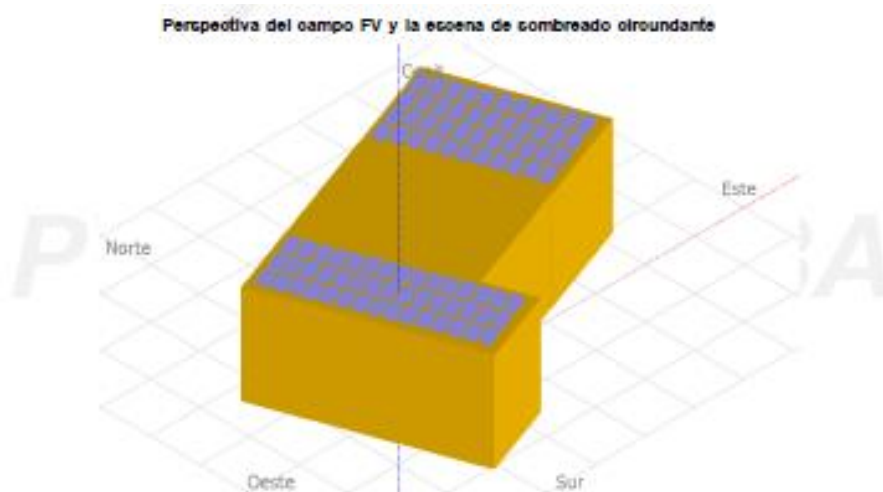




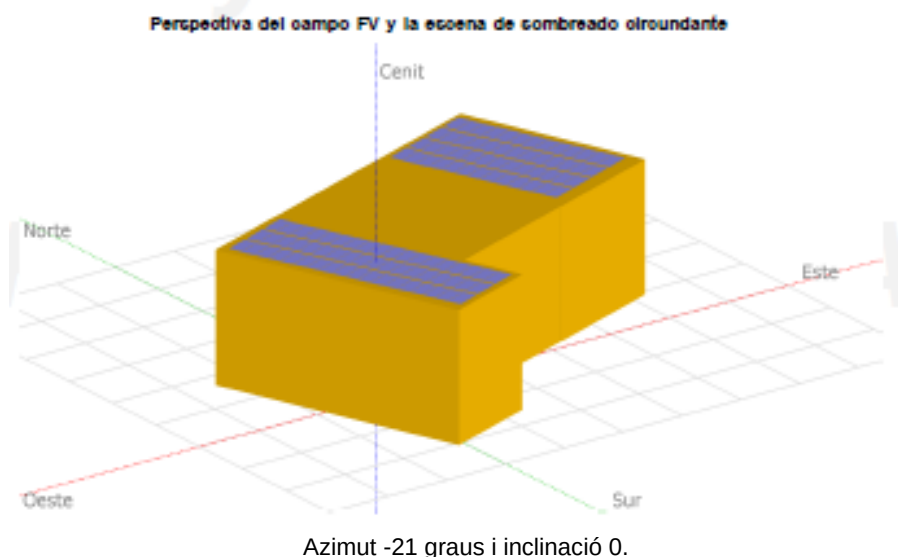
Azimut -21 graus i inclinació 30



Azimut -21 graus i inclinació 20.



Azimut -21 graus i inclinació 10.



Tot seguit es mostra una taula amb les diferents alternatives, variant la inclinació dels panells i l'azimut estudiades. D'aquesta manera es pot realitzar l'estimació de producció d'energia, costos i període d'amortització de la instal·lació per tal d'escollir la opció que es considera més adequada.

Azimut (°)	Inclinació (°)	Nombre de mòduls	Potència kW	Producció MWh	Estalvi Energia €	Increment Energia €	Cost Estimats €	Increment Cost	Anys Amortització
0	30	48	19,2	30,77	3.077,00 €	38.400,00 €	- €	- €	12,48
-21	30	56	22,4	35,4	3.540,00 €	42.400,00 €	463,00 €	4.000,00 €	11,98
-21	20	84	33,6	50,6	5.060,00 €	53.600,00 €	1.983,00 €	15.200,00 €	10,59
-21	10	97	38,8	54,97	5.497,00 €	58.800,00 €	2.420,00 €	20.400,00 €	10,70
-21	0	104	41,6	56	5.600,00 €	61.600,00 €	2.523,00 €	23.200,00 €	11,00

(*) Preus estimatius d'execució material sense instal·lacions auxiliars.

Segons la taula anterior es determina que la opció més adequada considerant, producció d'energia, costos, estalvis energètics i període d'amortització és la opció amb azimut -21° i inclinació de 10°. Alhora de definir el nombre de panells i escollir la opció més adequada s'han considerat també les particularitats de la coberta de l'edifici.

Efectivament, en conclusió, l'alternativa escollida maximitza la producció d'energia, perquè ocupa la superfície més gran possible sense comprometre la seguretat dels operaris que tinguin que pujar puntualment a fer el manteniment de les instal·lacions, en deixar passadissos d'un ample suficient per la realització d'aquestes tasques. Així mateix, la inclinació de les

plaques permet que la pluja renti de forma natural les plaques (menys pendent, tot i que permet ocupar més superfície al reduir ombres, genera acumulació de brutícia a les plaques).

5. DIMENSIONAT DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

5.1. RESULTATS DELS CÀLCULS

En el cas que ens ocupa s'han realitzat simulacions al mateix Azimut que l'edifici, essent aquesta orientació la que permet augmentar el nombre de panells, i per tant, augmentar la producció d'energia més que amb un Azimut de 0 graus.

En el nostre cas, s'ha determinat que una inclinació de 10° és adequada per tal de maximitzar la producció i permetre la neteja natural dels panells.

Els resultats de la simulació es mostren tot seguit.

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

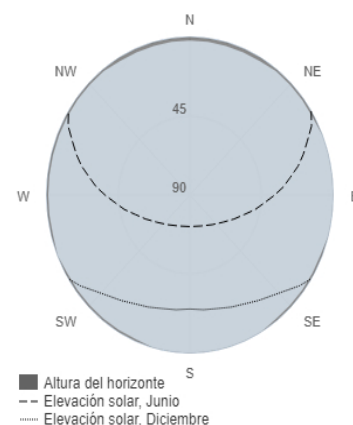
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.323, 2.111
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 38.8 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

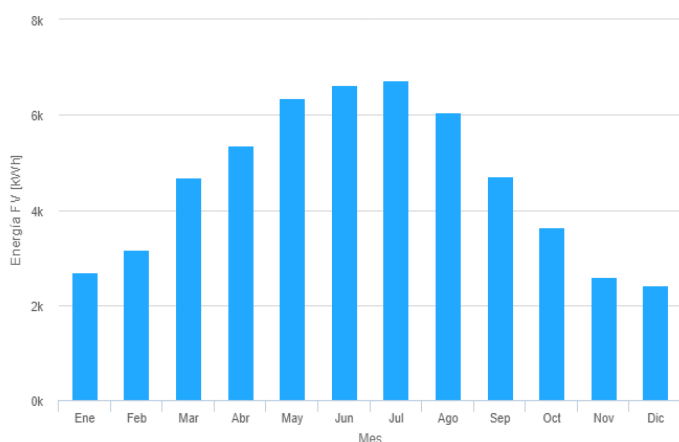
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 10 °
Ángulo de azimut: -21 °
Producción anual FV: 54972.54 kWh
Irradiación anual: 1795.19 kWh/m²
Variación interanual: 1287.69 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.2 %
Efectos espectrales: 0.64 %
Temperatura y baja irradiancia: -5.8 %
Pérdidas totales: -21.08 %

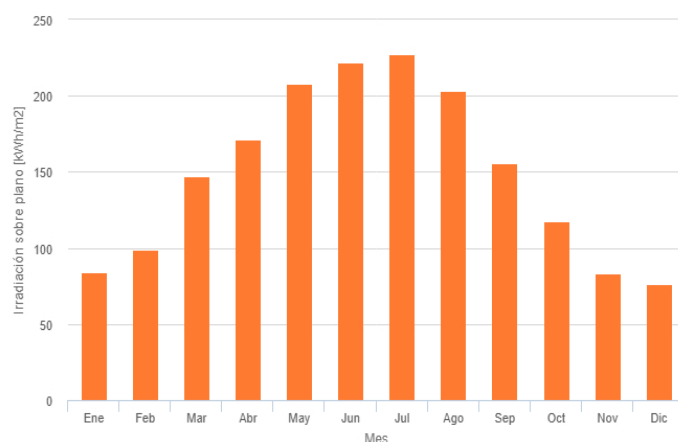
Perfil del horizonte:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	2680.4	84.3	287.3
Febrero	3164.3	98.9	268.2
Marzo	4678.2	147.2	312.5
Abril	5349.2	171.4	442.0
Mayo	6352.2	207.6	386.3
Junio	6638.5	221.9	242.5
Julio	6718.4	227.3	298.7
Agosto	6044.1	203.3	340.7
Septiembre	4708.1	156.0	288.9
Octubre	3630.8	118.0	270.6
Noviembre	2596.1	83.3	292.1
Diciembre	2412.3	76.0	264.4

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

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

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

Annex núm. 3: Accions ambientals i càlcul de la suportació

ÍNDIX DEL DOCUMENT

DOC1: Annex 3

1. OBJECTE	5
2. ACCIONS DEL VENT	5
3. ESTRUCTURA DE SUPORT PANELLS FV	8

1. OBJECTE

L'objecte del present annex és el càlcul de les accions ambientals sobre les plaques, principalment el vent, que servirà de base pel dimensionament de la suportació de les mateixes.

S'ha de subratllar que la proximitat de l'EBAR al mar genera un coeficient d'exposició molt alt.

2. ACCIONS DEL VENT

A continuació, es calculen les empentes sobre les plaques en funció de l'acció del vent (pressió estàtica), segon CTE-SE-AE.

2.1 CÀLCUL ACCIÓ DEL VENT:

3.3.2 Acción del viento

- 1 La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad (3.1)$$

siendo:

- q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse $0,5 \text{ kN/m}^2$. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.
- c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.
- c_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

Q_b : Pressió dinàmica del vent

Segon Annex D, la zona corresponent a Barcelona és Zona C, amb una pressió dinàmica de $0,52 \text{ kN/m}^2$. $Q_b = 52 \text{ kg/m}^2$

C_e : Coeficient d'Exposició

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

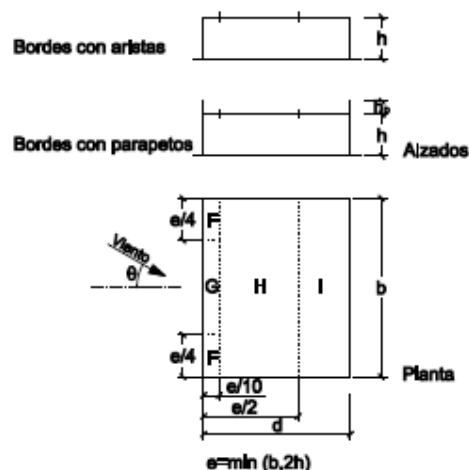
Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	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	1,8	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

Es considera un grau d'aspror IV, i una altura de la coberta de 9 m $C_e = 2,3 \text{ kg/m}^2$

C_p : Coeficient Eòlic o de Pressió

Segon l'Annex D, Taula D.4 Cobertes planes, es donen valors de coeficients de pressió per a diverses formes de cobertes planes:

Tabla D.4 Cubiertas planas



	h_p/h	A (m^2)	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$			
			F	G	H	I
Bordes con aristas		≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	0,2 -0,2
Con parapetos	0,025	≥ 10	-1,6	-1,1	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,2	-1,8	-1,2	0,2 -0,2
	0,05	≥ 10	-1,4	-0,9	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,0	-1,6	-1,2	0,2 -0,2
	0,10	≥ 10	-1,2	-0,8	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-1,8	-1,4	-1,2	0,2 -0,2

S'evitarà la col·locació de plaques en el perímetre de la coberta (10% de l'amplada o 10% de dos vegades l'alçada).

Així, en funció del grau de connexió, rigidesa i arriostrament entre les plaques podrà considerar-se el coeficient de succió (negatiu) de 1,2 si es tracta de plaques aïllades o reduir-lo fins a 0,7, si es connecten 5 o més plaques (aprox. 10 m^2). Para conjunts de 2 o 3 plaques es podran considerar valors entremitjos (considerant 2 m^2 per placa).

CÁLCULO ACCION DEL VIENTO: $Q_e = Q_b \times C_e \times C_p$

SUCCIÓ EN PLAQUES AÏLLADES (2 m²) CENTRALS

$$Q_e = 52 \text{ kg/m}^2 \times 2,3 \times 1,2$$
$$Q_e = 143,52 \text{ kg/m}^2$$

SUCCIÓ EN 5 PLAQUES ARROSTRADES (10 m²) CENTRALS

$$Q_e = 52 \text{ kg/m}^2 \times 2,3 \times 0,7$$
$$Q_e = 83,72 \text{ kg/m}^2$$

En cas d'anar a ocupar el perímetre, s'haurien de assegurar les següents succions

SUCCIÓ EN PLAQUES AÏLLADES (2 m²) EN PERÍMETRE

$$Q_e = 52 \text{ kg/m}^2 \times 2,3 \times 2,0$$
$$Q_e = 239,20 \text{ kg/m}^2$$

SUCCIÓ EN PLAQUES AÏLLADES (2 m²) EN CANTONADA

$$Q_e = 52 \text{ kg/m}^2 \times 2,3 \times 2,5$$
$$Q_e = 299 \text{ kg/m}^2$$

3. ESTRUCTURA DE SUPORT PANELLS FV

A efectes de disseny de la instal·lació s'han escollit estructures de la marca SUNFER o equivalent.

És un sistema autoportant per a cobertes planes, $\leq 5^\circ$, tipus tela asfàltica, grava, enjardinada, tipus Deck, etc., on no es pot foradar. Es tracta d'un sistema modular premuntat, amb perfil·leria d'alumini i cargoleria d'acer inoxidable. El seu lleuger pes fan d'aquest sistema un muntatge i instal·lació ràpid i senzill sense necessitat de realitzar cap tipus d'obra, estalviant així en temps.

A continuació, es s'adjunta la documentació tècnica de les estructures seleccionades en a quest projecte.



SUNFER



Sunfer Estructuras S.L. empresa certificada con ISO 9001, para diseño, fabricación y venta de estructuras de energía solar, dispone de un sistema certificado para el Mercado CE de las estructuras que fabrica. Este sistema cumple con los requisitos esenciales fijados en la Directiva Comunitaria, así como en las normas UNE correspondientes que le son de aplicación.

Evaluación de la Conformidad

Sunfer Estructuras S.L. certifica que su producto es conforme con los requisitos aplicables por ello está sometido a un Sistema de Evaluación de la Conformidad, que incluye la certificación del Control de Producción en Fábrica (CPF) por un Organismo Notificado, proceso al cual se ha sometido Sunfer Estructuras S.L. y que le habilita para hacer uso del mercado CE.

De acuerdo con la normativa:

- REGLAMENTO (UE) N o 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.
- UNE-EN 1090-1:2011+A1: Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales
- UNE-EN 1090-3: Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 3: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de aluminio

Las fichas técnicas, los planos de montaje, los manuales y el marcado CE son garantía de cumplimiento con las directivas y normas existentes.

Por esto no aplica la entrega de cálculos, memorias y cualquier otro documento afecto al proceso de diseño y fabricación de la estructura.

Documentación anexa:

- Certificado ISO 9001.
- Certificado Conformidad del Control de Producción en fábrica

Albalat de la Ribera, 28 de febrero de 2020



Certificado ES13/13899

El sistema de gestión de

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.

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

ha sido evaluado y certificado en cuanto al cumplimiento de los requisitos de

ISO 9001:2015

Para las siguientes actividades

**Diseño, fabricación, venta e instalación
de estructuras de energía solar.**

en/desde los siguientes emplazamientos

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

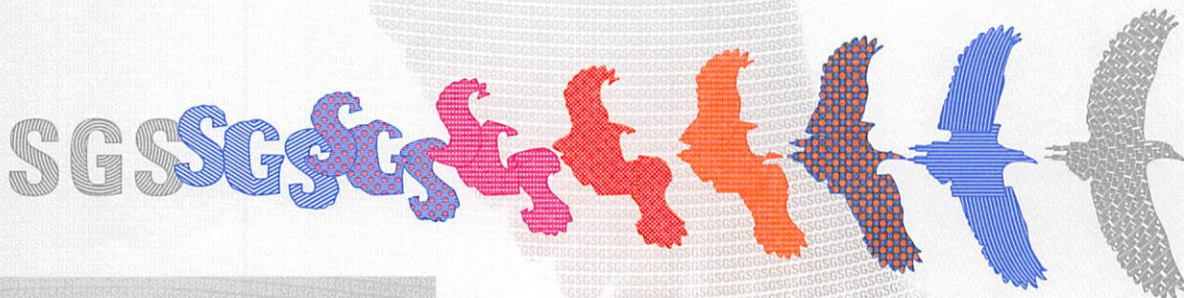
Este certificado es válido desde
8 de abril de 2019 hasta 8 de abril de 2022.
Edición 4. Certificado con SGS desde abril de 2013.

Autorizado por

Dirección de Certificación

SGS INTERNATIONAL CERTIFICATION SERVICES IBERICA, S.A.U.
C/Trespaderne, 29. 28042 Madrid. España.
t 34 91 313 8115 f 34 91 313 8102 www.sgs.com

Página 1 de 1



**Certificado de Conformidad del Control
de Producción en Fábrica
ES19/86524**

SGS

En cumplimiento con el reglamento **UE-305/2011** del Parlamento Europeo y del Consejo del 9 de marzo de 2011 (Reglamento de Productos de Construcción - RPC), este certificado aplica al producto de construcción

**Fabricación de estructuras metálicas de aluminio
Clase de ejecución EXC 1**

puestos en el Mercado bajo el nombre o la marca de

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.
Camino de la Dula, s/n, Polígono Industrial
46687 Albalat de la Ribera (Valencia)

y producido en la fábrica

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.
Camino de la Dula, s/n, Polígono Industrial
46687 Albalat de la Ribera (Valencia)



Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación y verificación de constancia de las prestaciones descritas en el Anexo ZA de la norma (s)

UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012

bajo el sistema 2+ para las prestaciones establecidas anteriormente, y que el control de producción en fábrica cumple todos los requisitos descritos para estas prestaciones.

Este certificado es válido desde 9 de septiembre de 2019 hasta 9 de septiembre de 2022 y permanecerá en vigor mientras, no cambien los métodos de ensayo y/o los requisitos del control de producción en fábrica incluidos en la norma armonizada para evaluar las prestaciones de las características esenciales declaradas, el producto de construcción o las condiciones de fabricación no sean modificados significativamente, o sea suspendido o retirado por la entidad de certificación del control de producción en fábrica.

Edición 1.

Autorizado por

Dirección de Certificación

SGS INTERNATIONAL CERTIFICATION SERVICES IBERICA, S.A.U.
C/Trespaderne, 29. 28042 Madrid. España.
t 34 91 313 8115 f 34 91 313 8102 www.sgs.com

**Nº Organismo
Notificado: NB
1181**

Página 1 de 1



Este documento se emite por SGS bajo sus condiciones generales de servicio, a las que se puede acceder en http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. La responsabilidad de SGS queda limitada en los términos establecidos en las citadas condiciones generales que resultan de aplicación a la prestación de sus servicios. La autenticidad de este documento puede ser comprobada en <http://www.sgs.com/en/Our-Company/Certified-Client-Directories/Certified-Client-Directories.aspx>. El presente documento no podrá ser alterado ni modificado, ni en su contenido ni en su apariencia. En caso de modificación del mismo, SGS se reserva las acciones legales que estime oportunas para la defensa de sus legítimos intereses.

NUEVO

SLH915

Soporte inclinado lastrado para cubierta plana, horizontal

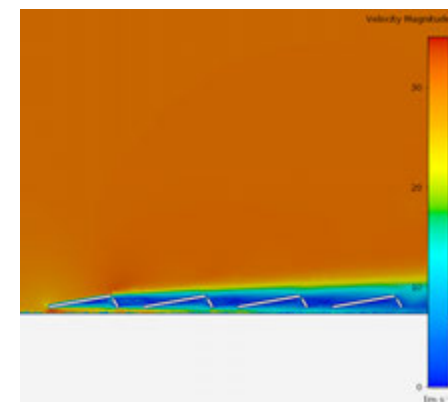
SLH915 - Para módulos de 1650x1000
SLH915XL - Para módulos de 2000x1000

Sistema autoportante para cubiertas planas $\leq 5^\circ$ tipo tela asfáltica, grava, ajardinada, tipo Deck, etc... donde no se puede taladrar.

El sistema modular premontado y su liviano peso hacen de este sistema un montaje e instalación rápido y sencillo sin necesidad de realizar ningún tipo de obra, ahorrando así en tiempo.



Incorpora un sistema Windbreaker (cortavientos) tanto trasero como lateral, y una base de EPDM para garantizar la estabilidad del soporte.



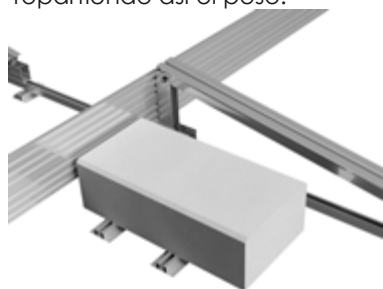
Se han realizado simulaciones en el túnel del viento para garantizar la reducción de la acción del viento y la fricción con el mínimo lastre.

Características técnicas:

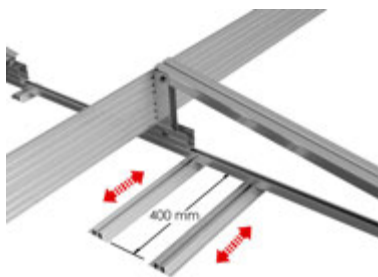
- Materiales:
Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería acero inoxidable A2-70
Bases EPDM de 10 mm.
- Velocidad del viento: 150 Km/h
- Disposición de los módulos: Horizontal
- Inclinação: 5° - 10° - 15°
- Válido para todo tipo de módulos
- Lastres no incluidos



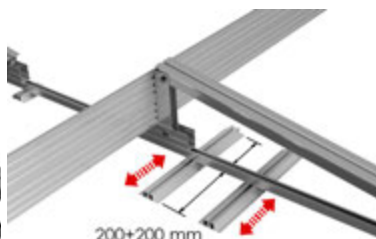
Este soporte incorpora un sistema único en el sector de **portalastres regulables** que permite colocar cualquier tipo de lastre del mercado, incluso descatalogados, se adapta a cualquier tamaño y tipo de contrapeso (bordillos, bloques de hormigón...) pudiendo colocar el contrapeso descentrado o centrado repartiendo así el peso.



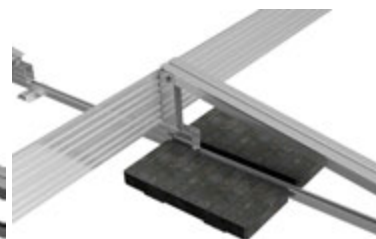
Ejemplo de contrapeso de 30Kg sobre portalastre



Fácil regulación del portalastre simplemente aflojando un tornillo (Ejemplo de portalastre descentrado)



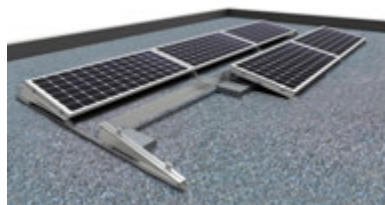
Regulación del portalastre (Ejemplo colocación de portalastre centrado)



Ejemplo de 2 contrapesos de 15Kg repartidos sobre portalastre



Cubierta con tela asfáltica



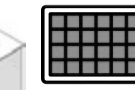
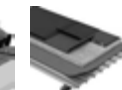
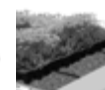
Cubierta con grava



Cubierta ajardinada



EPDM



1650/2000x1000

Annex núm. 4: Càlculs elèctrics

ÍNDIX DEL DOCUMENT

DOC1: Annex 4

1. OBJECTE5

2. Càlculs elèctrics.....5

2.1. FORMULES..... 5

2.2. Càlcul de circuits 9

2.3. Taules resum 12

1. OBJECTE

L'objecte del present annex és la definició dels càlculs elèctrics dels circuits de la instal·lació fotovoltaica.

2. CÀLCULS ELÈCTRICS

2.1. FORMULES

A partir de les instal·lacions projectades s'ha realitzat un estudi per identificar els consumidors de la instal·lació i dimensionar els circuits que els alimenten.

Les formules utilitzades per càlcul son les següents:

Formules de capacitat i CdT:

Sistema Trifàsic

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

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

Sistema Monofàsic:

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

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

On:

PC = Potència de Càlcul en Watts.

L = Longitud de Càlcul en metres.

e = Caiguda de tensió en Volts.

K = Conductivitat.

I = Intensitat en Ampers.

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

S = Secció del conductor en mm².

$\cos \phi$ = Cosinus de fi. Factor de potència.

R = Rendiment. (Per a línies motor).

n = NÚM. de conductors per fase.

X_u = Reactància per unitat de longitud en $\mu\Omega/\text{m}$.

Fórmules Conductivitat Elèctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

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

Sent,

K = Conductivitat del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistivitat del conductor a la temperatura T.

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

$Cu = 0.018$
 $Al = 0.029$
 α = Coeficient de temperatura:
 $Cu = 0.00392$
 $Al = 0.00403$
 T = Temperatura del conductor ($^{\circ}C$).
 T_0 = Temperatura ambient ($^{\circ}C$):
 Cables enterrats = $25^{\circ}C$
 Cables a l'aire = $40^{\circ}C$

 T_{max} = Temperatura màxima admissible del conductor ($^{\circ}C$):
 XLPE, EPR = $90^{\circ}C$
 PVC = $70^{\circ}C$
 I = Intensitat prevista pel conductor (A).
 I_{max} = Intensitat màxima admissible del conductor (A).

Fórmules Sobrecàrregues

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

On:

I_b : intensitat utilitzada al circuit.

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

I_n : intensitat nominal del dispositiu de protecció.

Per als dispositius de protecció regulables, I_n és la intensitat de regulació triada.

I_2 : intensitat que assegura efectivament el funcionament del dispositiu de protecció.

En la pràctica I_2 es pren igual:

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

Fórmules Curtcircuit

$$I_{k3} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = c_t U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

* La impedància total fins al punt de curtcircuit serà:

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

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

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

Sent:

I_{k3} : Intensitat permanent de c.c. trifàsic (simètric).

I_{k2} : Intensitat permanent de c.c. bifàsic (F-F).

Ik1: Intensitat permanent de c.c. Fase-Neutre o Fase PE (conductor de protecció).
 ct: Coeficient de tensió.(Condicions generals de cc segons Ikmax o Ikmin), UNE_EN 60909.
 U: Tensió F-F.
 ZQ: Impedància de la xarxa d'Alta Tensió que alimenta la instal·lació. Scc (MVA) Potència cc AT.

$$ZQ = ct U^2 / Scc \quad XQ = 0.995 ZQ \quad RQ = 0.1 XQ \quad UNE_EN 60909$$

ZT: Impedància de cc del Transformador. Sn (KVA) Potència nominal Trafo, ucc% i urcc% Tensions cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / Sn) \quad RT = (urcc\%/100) (U^2 / Sn) \quad XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedàncies dels conductors de fase, neutre i protecció elèctrica respectivament.

$$R = r L / S \cdot n$$

$$X = Xu \cdot L / n$$

R: Resistència de la línia.

X: Reactància de la línia.

L: Longitud de la línia en m.

r: Resistivitat conductor, (Ikmax se evalúa a 20°C, Ikmin a la temperatura final de cc segons condicions generales de cc).

S: Secció de la línia en mm². (Fase, Neutre o PE)

Xu: Reactància de la línia, en mohm por metro.

n: nº de conductors por fase.

* Corbes vàlides.(Interruptors automàtics dotats de Relé electromagnètic).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

Fórmules Lmàx.

$$Lmàx = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k1 / (1.5 \cdot r_{20} \cdot (1+m) \cdot la \cdot k2)$$

Sent,

Lmàx = Longitud màxima (m), para protecció de persones per tall de l'alimentació amb dispositius de corrent màxima.

U = Tensió (V), Uff/ $\sqrt{3}$ en sistemes TN i IT amb neutre distribuït, Uff en IT con neutre NO distribuït.

S: Secció (mm²), Sfase en sistemes TN e IT amb neutre NO distribuït, Sneutre en sistemes IT con neutre distribuït.

k1 = Coeficient per efecte inductiu en las línies, 1 S<120mm², 0.9 S=120mm², 0.85 S=150mm², 0.8 S=185mm², 0.75 S>=240mm².

r₂₀ = Resistivitat del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmsxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmsxmm}^2/\text{m}$$

m = Sfase/Sneutre sistema TN_C, Sfase/Sprotecció sistema TN_S, Sneutre/Sprotecció sistema IT neutre distribuït,, Sfase/Sprotecció sistema IT neutre NO distribuït,.

Ia: Fusibles, I_{F5} = Intensitat de fusió en ampers de fusibles en 5sg.

Interruptors automàtics, Imag (A):

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D IMAG = 20 In

k2 = 1 sistemes TN, 2 sistemes IT.

Fórmules Embarrats

Càlcul electrodinàmic

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Sent,

smax: Tensió màxima en les platines (kg/cm²)

I_{pcc}: Intensitat permanent de cc (ca)

L: Separació entre suports (cm)

d: Separació entre platines (cm)

n: núm. de platines per fase

W_y: Mòdul resistent per platina eix i-i (cm³)

sadm: Tensió admissible material (kg/cm²)

Comprovació per sol·licitació tèrmica en curtcircuit

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Sent,

I_{pcc}: Intensitat permanent de cc (ca)

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

S: Secció total de les platines (mm²)

t_{cc}: Temps de durada del curtcircuit (s)

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

Fórmules Resistència de Terra

Placa soterrada

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

Sent,

R_t: Resistència de terra (Ohm)

r: Resistivitat del terreny (Ohm·m)

P: Perímetre de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Sent,

R_t: Resistència de terra (Ohm)

r: Resistivitat del terreny (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrat horitzontalment

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

Sent,

R_t: Resistència de terra (Ohm)

r: Resistivitat del terreny (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Associació en paral·lel de diversos elèctrodes

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

Sent,

R_t: Resistència de terra (Ohm)

r: Resistivitat del terreny (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las piques (m)

P: Perímetre de las plaques (m)

2.2. CÀLCUL DE CIRCUITS

Pel que fa al càlcul de circuits en AC, es realitza un càlcul tipus per a cada consumidor. Es consideren com a consumidors l'inversor de 40 kW.

A efectes de calcular el corrent de curtcircuit en alterna, es té un compte l'alimentació de la EBAR des de un CT amb un trafo de 1 MVA.

Per al càlcul en DC es considera un càlcul tipus per un string de 14 panells, un de 15 panells i un de 17 panells. Es comprova que la secció de cable obtinguda es suficient per qualsevol de les configuracions estudiades en els quatre projectes.

A efectes de caiguda de tensió, es consideren els càlculs per a una longitud inferior o igual a 100 m, estimant que la longitud del cablejat en les plantes no serà superior a aquestes distàncies. Tot seguit es reflecteixen els resultats dels càlculs tipus realitzats.

Càlculs ACCàlcul de la Línia: INVERSOR 40 kW

- Potència nominal: 40000 W
- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potència s: P(w): 40000 Q(var): 19372.88
- Intensitats fasors: IR = 57.74-27.96i; IS = -53.08-36.02i; IT = -4.65+63.98i; IN = 0
- Intensitats valor eficaç: IR = 64.15; IS = 64.15; IT = 64.15; IN = 0

Escalfament:

Intensitat(A)_R: 64.15

S'escullen conductors Tetrapolars 4x25+TTx16mm²Cu

Nivell d'Aïllament: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador de l'incendi, baixa emissió de fums i opacitat reduïda -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 72.8 A. segons ITC-BT-19

Dimensions canal: 60x40 mm. Secció útil: 1530 mm².

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 78.82; S = 78.82; T = 78.82; N = 40

e(parcial) = 5.12 V.= 2.22 %

e(total) = 5.17 V.= 2.24 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase RN

Prot. Tèrmica:

I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 68 A.

Protecció diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 2500 A. Sens. Int.: 300 mA. Classe A "si".

Càlculs DC

Càlcul de la Línia: STRING 14 panells

- Potència nominal: 5600 W

- Tensió de servei: 576 V.

- Canalització: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 100 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potència: P(w): 5600 Q(var): 0

- Intensitats fasors: IR = 9.72; IS = 0; IT = 0; IN = 9.72

- Intensitats valor eficaç: IR = 9.72; IS = 0; IT = 0; IN = 9.72

Escalfament:

Intensitat(A)_S: 9.72

S'escullen conductors Bipolars2x10+TTx10mm²Cu

Nivell d'Aïllament: 1/1 kV (1.8/1.8 kVcc), No propagador de la flama, lliure d'halògens -. Desig. UNE: ZZ-F Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.57) 32.49 A. segons ITC-BT-19

Dimensions canal: 90x40 mm (Canal compartida: CANAL2). Secció útil: 2315 mm².

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 44.48; S = 40; T = 40; N = 44.48

e(parcial) = 3.67 V.= 0.64 %

e(total) = 3.67 V.= 0.64 % ADMIS (5% MAX.) Fase SN

Elemento de Maniobra:

Seccionador Bipolar In: 10 A.

Càlcul de la Línia: STRING 15 panells

- Potència nominal: 6000 W

- Tensió de servei: 618 V.

- Canalització: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 100 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potència s: P(w): 6000 Q(var): 0

- Intensitats fasors: IR = 0; IS = -4.85-8.41i; IT = 0; IN = -4.85-8.41i

- Intensitats valor eficaç: IR = 0; IS = 9.71; IT = 0; IN = 9.71

Escalfament:

Intensitat(A)_S: 9.71

S'escullen conductors Bipolars2x10+TTx10mm²Cu

Nivell d'Aïllament: 1/1 kV (1.8/1.8 kVcc), No propagador de la flama, lliure d'halògens -. Desig. UNE: ZZ-F Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.57) 32.49 A. segons ITC-BT-19

Dimensions canal: 90x40 mm (Canal compartida: CANAL2). Secció útil: 2315 mm².

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 44.46; T = 40; N = 44.46

e(parcial) = 3.67 V.= 0.59 %

e(total) = 3.67 V.= 0.59 % ADMIS (5% MAX.) Fase SN

Elemento de Maniobra:

Seccionador Bipolar In: 10 A.

Càlcul de la Línia: STRING 17 panells

- Potència nominal: 6800 W

- Tensió de servei: 700 V.

- Canalització: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 100 m; Cos ϕ : 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potència: P(w): 6800 Q(var): 0

- Intensitats fasors: IR = 0; IS = -4.86-8.41i; IT = 0; IN = -4.86-8.41i

- Intensitats valor eficaç: IR = 0; IS = 9.71; IT = 0; IN = 9.71

Escalfament:

Intensitat(A)_S: 9.71

S'escullen conductors Bipolars 2x10+TTx10mm²Cu

Nivell d'Aïllament: 1/1 kV (1.8/1.8 kVcc), No propagador de la flama, lliure d'halògens -. Desig. UNE: ZZ-F Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.57) 32.49 A. segons ITC-BT-19

Dimensions canal: 90x40 mm (Canal compartida: CANAL2). Secció útil: 2315 mm².

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 44.47; T = 40; N = 44.47

e(parcial) = 3.67 V.= 0.52 %

e(total) = 3.67 V.= 0.52 % ADMIS (5% MAX.) Fase SN

Elemento de Maniobra:

Seccionador Bipolar In: 10 A.

2.3. TAULES RESUM

Càlculs AC

Intensitat admissible i CdT

Denominació	P.Càlcul (W)	Dist.Càlc. (m)	Secció (mm²)	I.Càlcul (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
INVERSOR 40 kW	40000	<100	4x25+TTx16Cu	64.15	72.8	2.22	2.24

Curtcircuit

Denominació	Longitud (m)	Secció (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Corba vàlida, xln
INVERSOR 40 kW	<100	4x25+TTx16Cu	24.013	25	3.327	823.45	80;10 ln

Càlculs DC

Intensitat admissible i CdT

Denominació	P.Càlcul (W)	Dist.Càlc. (m)	Secció (mm²)	I.Càlcul (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
STRING 14 panells	5600	<100	2x10+TTx10Cu	9.72	32.49	0.64	0.64
STRING 15 panells	6000	<100	2x10+TTx10Cu	9.71	32.49	0.59	0.59
STRING 17 panells	6800	<100	2x10+TTx10Cu	9.71	32.49	0.52	0.52

Curtcircuit

Denominació	Longitud (m)	Secció (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)
STRING 14 panells	<100	2x10+TTx10Cu	0.362		0.343	287.36
STRING 15 panells	<100	2x10+TTx10Cu	0.338		0.323	273.83
STRING 17 panells	<100	2x10+TTx10Cu	0.282		0.274	237.86

Annex núm. 5: Instrumentació, control i automatització

ÍNDIX DEL DOCUMENT

DOC1: Annex 5

1. OBJECTE	5
2. SISTEMA DE CONTROL	5
3. ESQUEMA TIPUS ARQUITECTURA DE CONTROL	6
APÈNDIX 1. LLISTAT DE SENYALS.....	7

1. OBJECTE

L'objecte del present annex és la definició de la solució tècnica adoptada per a la modificació del sistema de control i automatització de la EBAR del Prat de Llobregat amb el canvis necessaris pel correcte funcionament i monitorització de la nova instal·lació de plaques fotovoltaïques.

2. SISTEMA DE CONTROL

La EBAR disposa actualment d'un sistema de control basat en PLC tipus Micrologix. Donada l'antiguitat d'aquest sistema, la dificultat per realitzar-ne l'ampliació i al fet de que el Micrologix haurà de transmetre l'estat de la instal·lació fotovoltaica al Centre de Control, es proposa com a solució més idònia la substitució del Micrologix per un PLC més actual, tipus CompactLogix.

Es preveu instal·lar una nova CPU a la qual es connectaran, via ethernet, dues Point I/O mitjançant un switch.

Una de les Point I/O amb les targetes d'entrades i sortides serà per a la gestió dels senyals actuals de la EBAR, de manera que caldrà realitzar la migració dels senyals del PLC actual al nou PLC.

La segona Point I/O serà la que s'utilitzarà per tal de realitzar el control i la monitorització amb les targetes d'entrades i sortides necessàries per a gestionar els senyals corresponents a la instal·lació fotovoltaica.

En l'apèndix 1 es mostra la taula amb el llistat de senyals considerat per a la monitorització i control de la instal·lació fotovoltaica.

Les comunicacions de la EBAR es realitzen via router 3G. Aquest router 3G existent es connectarà al switch, així com el PLC, les Point i/O i l'analitzador de xarxes de la instal·lació fotovoltaica. L'inversor solar que s'ha previst, disposa de comunicacions via ModBus RS485, de manera que a la Point I/O corresponent a la instal·lació fotovoltaica se li afegirà una targeta de comunicacions ModBus 485 per tal de monitoritzar l'estat i paràmetres de l'inversor.

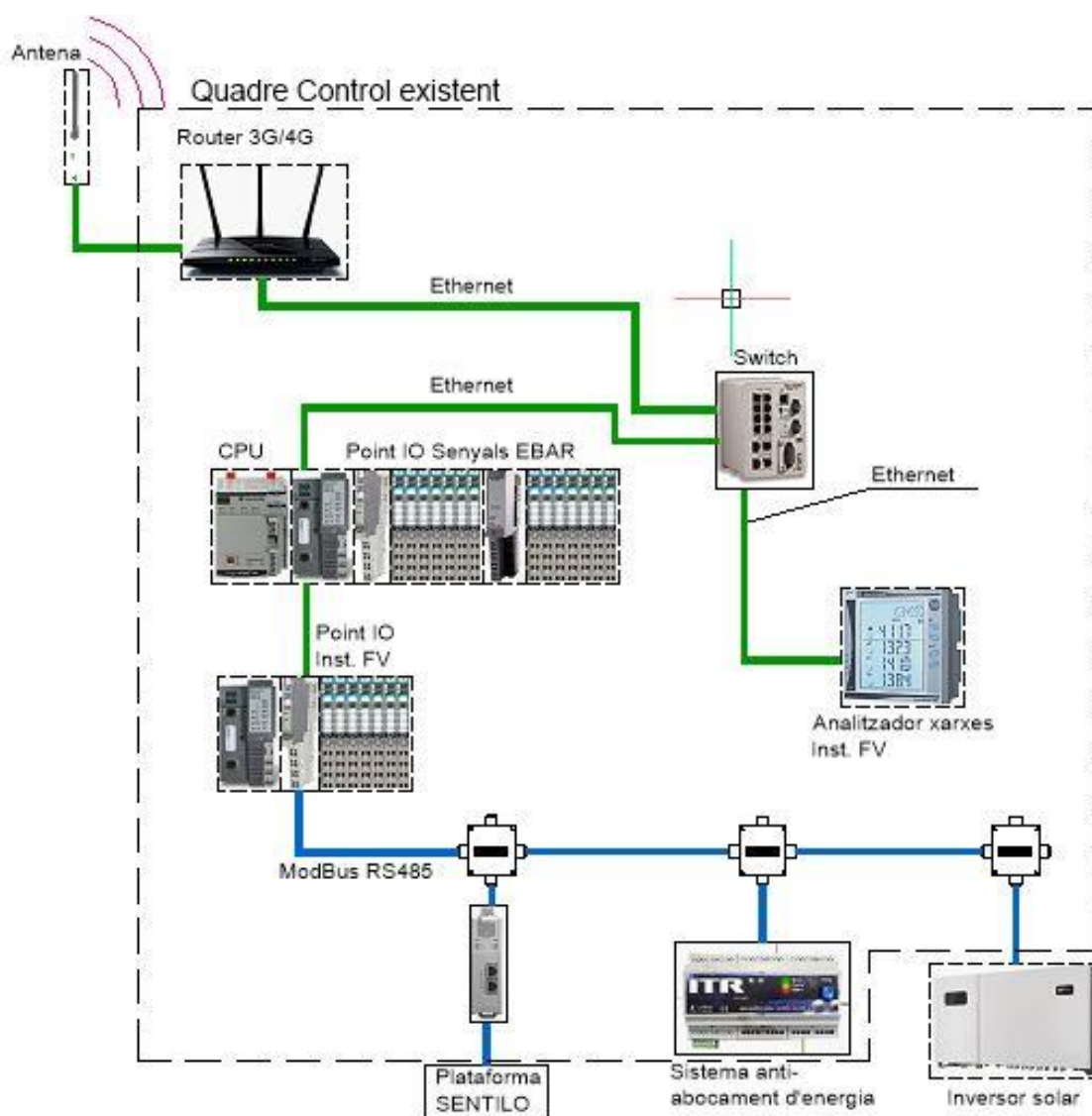
Es preveu instal·lar els nous equips de hardware de control a l'interior del quadre de potència i control existent de la EBAR. Caldrà planificar una aturada de la EBAR per a realitzar la substitució i el cablejat del PLC.

A més, es preveu la instal·lació del concentrador de dades SENTILO de l'AMB en un armari auxiliar instal·lat al costat de l'inversor, i d'una passarel·la de comunicacions Modbus/TCP per tal de disposar de comunicació amb els equips de la plataforma SENTILO de l'AMB.

També s'ha previst la instal·lació d'un sistema que garantirà l'abocament zero d'energia a la xarxa elèctrica en el cas de que el 100% de la energia produïda per la instal·lació fotovoltaica no es consumeixi durant el període de funcionament de la EBAR. Aquest sistema comunicarà mitjançant Modbus. El sistema monitoritza el consum de la instal·lació i quan aquest disminueix, regula el punt de funcionament de l'inversor fins a la seva desconexió, en cas necessari, per tal que no es produeixi vessament d'energia a la xarxa.

3. ESQUEMA TIPUS ARQUITECTURA DE CONTROL

Tot seguit es mostra un esquema tipus de l'arquitectura de control corresponent a la solució proposada.



APÈNDIX 1. LLISTAT DE SENYALS

SE	Quadre	EQUIPS/INSTRUMENTS	Totals	ED	SD	EA	SA	bus
		Interrupctor automàtic						
SE1	QFV01	Obert/Tancat	1	1	0	0	0	0
SE1	QFV01	Trip	1	1	0	0	0	0
SE1	QFV01	Ordre Obrir	1	0	1	0	0	0
SE1	QFV01	Ordre Tancar	1	0	1	0	0	0
		Protecció Sobretensions						
SE1	QFV01	Sobretensions AC	1	1	0	0	0	0
SE1	QFV01	Sobretensions DC	5	5	0	0	0	0
		Analitzador de xarxes						
SE1	QFV01	Protecció Analitzador	1	1	0	0	0	0
SE1	QFV01	Tensió fase RN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Tensió fase SN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Tensió fase TN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Tensió fase RS	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Tensió fase ST	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Tensió fase TR	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Intensitat fase RN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Intensitat fase SN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Intensitat fase TN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Intensitat fase RS	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Intensitat fase ST	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Intensitat fase TR	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Potència Activa Total	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Potència Activa fase RN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Potència Activa fase SN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Potència Activa fase TN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Potència Reactiva Total	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Potència Reactiva fase RN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Potència Reactiva fase SN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Potència Reactiva fase TN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Potència Aparent Total	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Potència Aparent fase RN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Potència Aparent fase SN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Potència Aparent fase TN	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Factor de potència	1	0	0	0	0	1
SE1	QFV01	Cosinus ϕ	1	0	0	0	0	1
				9,00	2,00	0,00	0,00	26,00

Annex núm. 6: Eficiència energètica

ÍNDEX DEL DOCUMENT

DOC1: Annex 6

1. ANTECEDENTS	5
2. OBJECTE	5
3. TECNOLOGIA DELS PANELLS FOTOVOLTAICS	6
3.1. GENERALITATS	6
3.2. TECNOLOGIA MONOCRISTAL·LINA PERC.	6
3.3. BIBLIOGRAFIA	9

1. ANTECEDENTS

Són el Pla Clima de l'AMB i la Declaració d'Emergència Climàtica de la Generalitat de Catalunya els que motiven aquest projecte:

- Pla Clima AMB.

El setembre de 2018 es va aprovar l'estratègia climàtica de l'AMB, coneguda amb el nom de Pla clima i energia 2030 que és el full de ruta en matèria de canvi climàtic i transició energètica vers l'horitzó 2030. És un 'pla de plans', que incorpora tres estratègies amb les quals l'AMB ja fa anys que lluita contra el canvi climàtic: l'Estratègia de gestió del carboni, el Full de ruta per a la transició energètica i el Pla d'adaptació al canvi climàtic.

El Pla persegueix reduir un 40 % les emissions el 2030 i impulsar la generació d'energia local i renovable per garantir una major autosuficiència.

El Pla clima i energia es fonamenta en un seguit de principis que es troben integrats de manera transversal en totes les accions incloses en el Pla: justícia climàtica, equilibri territorial, cohesió social, nova cultura energètica, sostenibilitat i participació.

El Pla clima i energia inclou accions focalitzades en tres nivells d'actuació: metropolità, municipal i institucional.

- Emergència Climàtica GENCAT.

El passat 14 de maig del 2019 el Govern de la Generalitat de Catalunya va declarar la situació d'Emergència Climàtica.

El servei públic de sanejament hi ha de tenir un paper destacat, atès l'important consum elèctric que requereix i, consegüentment, el potencial estalvi associat.

Al 2020 un mínim del 20% del consum energètic total del conjunt de les instal·lacions públiques de sanejament d'aigües residuals urbanes, la gestió de les quals és competència dels Departaments de la Generalitat o dels organismes que en depenen, ha de procedir de fonts pròpies d'origen renovable.

L'objectiu és descarbonitzar el Sanejament (màxim nivell d'autoconsum energètic i reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle).

2. OBJECTE

L'objecte del present annex és la justificació de l'eficiència energètica de la solució tècnica adoptada en quant a la selecció de tecnologia per a les instal·lacions fotovoltaïques de les EBAR.

3. TECNOLOGIA DELS PANEL·LS FOTOVOLTAICS

3.1. GENERALITATS

Tal i com s'ha explicat en la memòria i d'altres annexos del present projecte, el criteri establert en el disseny ha estat la maximització de la producció en detriment del rendiment i amb aquesta finalitat s'ha optimitzat la distribució de panells aprofitant al màxim l'espai disponible a la coberta.

No obstant, per tal que la disminució en el rendiment no sigui tan significativa, s'ha escollit una tecnologia per als panells fotovoltaïcs que oferís un bon rendiment, inclús amb irradiàncies baixes.

Les tecnologies disponibles són els panells amb cel·les monocristal·lines, policristal·lines i monocristal·lines PERC.

3.2. TECNOLOGIA MONOCRISTAL·LINA PERC.

Els panells amb cel·les monocristal·lines i policristal·lines són els més habituals. Tot i que els panells monocristal·lins resulten lleugerament més eficients que els policristal·lins, en l'actualitat s'està utilitzant la tecnologia PERC, que es basa en la tecnologia monocristal·lina.

Una cèl·lula fotovoltaïca estàndard està formada per tres capes amb diferents propietats elèctriques:

- Capa Emissora: És la capa de silici situada a la superfície superior de la cèl·lula més exposada a la radiació.
- Capa Base: És la capa de silici intermitja, i es troba entre la capa emissora i la capa d'alumini.
- Back Surface Field (BSF): És la superfície inferior d'alumini, i es tracta de la zona més profunda de la cèl·lula.

L'acrònim PERC significa *Passivated Emitter Rear Cell*, i es basa en la col·locació d'una capa reflectant entre la capa base de silici i la capa d'alumini.

Com és sabut, la llum és una ona electromagnètica amb diferents longituds d'ona, que considerant l'espectre de llum visible, va de la llum blava o ultraviolada en un extrem a la llum vermella o infraroja a l'altre extrem.

La major part de la llum blava o ultraviolada, que té una longitud d'ona curta (320-380 nm) és absorbida per l'atmosfera. No obstant això, hi ha una part que arriba a la cèl·lula amb energia baixa, amb la qual cosa únicament podrà penetrar a la capa superior de la cèl·lula o capa emissora generant electrons en ella i, per tant, generant un corrent elèctric.

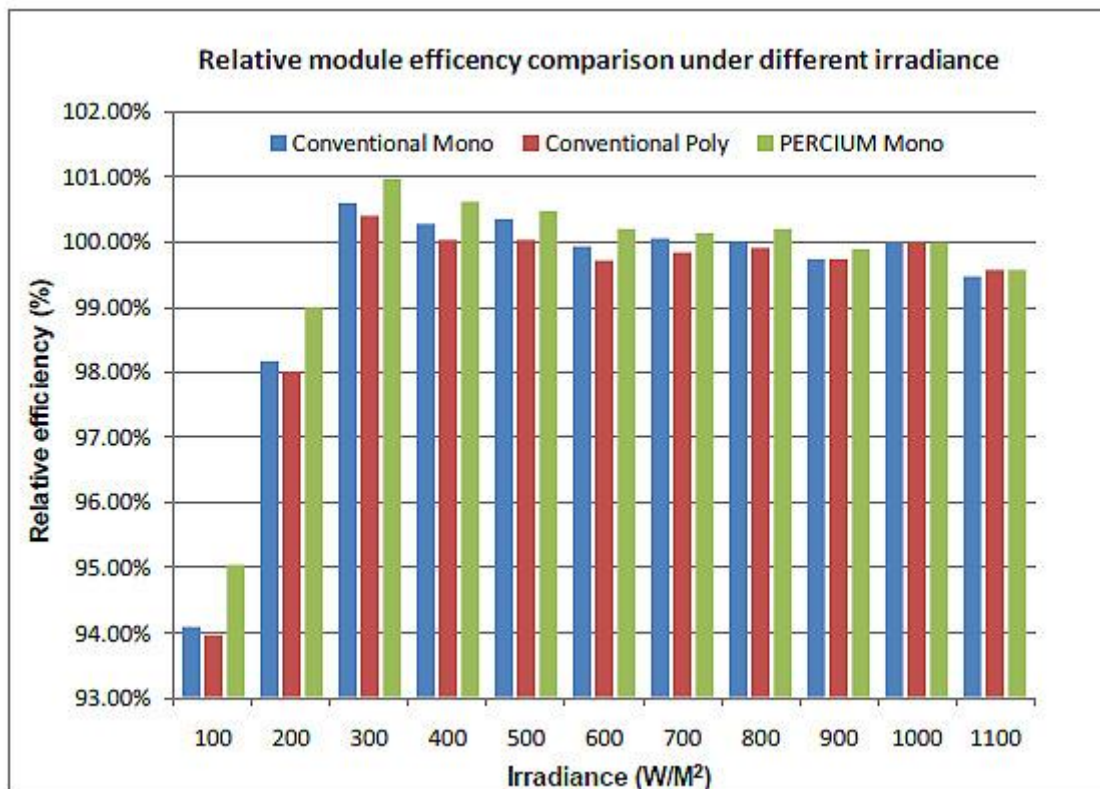
La llum vermella o infraroja té una longitud d'ona més llarga (750-780 nm), no és absorbida per l'atmosfera i arriba amb un gran nivell d'energia a la cèl·lula. D'aquesta manera pot penetrar fins arribar a la capa base on també generarà corrent. Aquesta llum infraroja pot arribar a penetrar fins i tot per sota de la capa base, arribant a la capa inferior (BSF), de manera que aquesta energia es perd.

Amb la tecnologia PERC, es col·loca un material dielèctric passiu entre la capa d'alumini i la capa base de silici, i així es pot aconseguir que els electrons de la llum infraroja no penetrin fins a la capa d'alumini, sinó que siguin reflectits i permetin generar corrent entre la capa base i l'emissora. Aquest aprofitament de la llum infraroja és el que proporciona a la cèl·lula PERC una major sensibilitat davant longituds d'ona llarga.

En general aquestes longituds d'ona estan més presents durant les primeres i últimes hores del dia, en les quals el sol incideix amb certa inclinació, o bé, durant els dies ennuvolats amb radiació baixa.

Això permet que els mòduls amb tecnologia PERC presentin una eficiència superior a la resta de mòduls convencionals, ja siguin monocristal·lins o policristal·lins.

En el gràfic següent es pot observar la comparativa de l'eficiència dels panells de les diferents tecnologies respecte de la radiació incident:



A més, les longituds d'ona superiors a la infraroja no penetren a les cèl·lules fotovoltaïques, o millor dit, no generen energia. No obstant, aquestes ones arriben directament a la capa d'alumini inferior en les cèl·lules convencionals, sent absorbides per aquesta i augmentant la temperatura del panell.

Aquest augment de temperatura genera un efecte negatiu sobre la producció d'energia. En les cèl·lules de tecnologia PERC, aquestes ones són reflectides i enviades fora del panell de manera que la temperatura del mateix no pateix increments que representin una merma significativa de la producció.

També es dona la situació que el material dielèctric passiu evita que els electrons puguin arribar fins a la capa d'alumini, permetent d'aquesta manera una millor circulació entre les capes base i emissora de silici.

En resum, els avantatges més significatius de la tecnologia PERC són:

- Major producció amb irradiància baixa.
- Menor coeficient de temperatura.

És per aquest motiu, i perquè la incidència en el preu dels panells no es considera significativa, que s'ha optat per a la instal·lació de panells monocristal·lins PERC.

3.3. BIBLIOGRAFIA

Article: *¿POR QUÉ LA TECNOLOGÍA PERC SE ESTÁ HACIENDO UN HUECO EN LA FOTOVOLTAICA?*, de Fernando Nevado, responsable de el Departament de Comunicació & Coneixement de , i publicat al web <https://www.energias-renovables.com>

Annex núm. 7: Estudi Bàsic de seguretat i salut

ÍNDIX DEL DOCUMENT

DOC1: Annex 7

1. ANTECEDENTS	5
2. OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA.....	5
3. ACTIVITATS BÀSIQUES	5
3.1. INSTAL·LACIÓ DE PANELLS FV I SUPORTACIONS.....	5
3.2. INSTAL·LACIÓ D'INVERSOR.....	6
3.3. ESTESA DE CABLES I SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	6
3.4. MUNTATGE DE QUADRES, CANALITZACIONS I RECEPTORS ELÈCTRICS DE BT INTERIORS	6
4. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS	7
4.1. RISCOS LABORALS	7
4.2. RISCOS DE DANYS A TERCERS	8
5. MESURES PREVENTIVES.....	9
5.1. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS A NIVELL COL·LECTIU.....	9
5.2. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS A NIVELL INDIVIDUAL	10
5.3. PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS.....	11
6. NORMATIVA APLICABLE	11
7. PRESSUPOST	12

1. ANTECEDENTS

L'objecte d'aquest document és definir l'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT, per a l'obra a executar i que consisteix en:

- Instal·lació de panells fotovoltaics i suportacions
- Instal·lació d'equip inversor DC/AC
- Muntatge/modificació de quadres, canalitzacions i receptors elèctrics de B.T.
- Estesa de cables i sistemes d'instal·lació.

D'acord amb el real decret 1627/1997, de 24 d'octubre, "Disposicions mínimes de salut en les obres de construcció", l'Estudi Bàsic contempla la identificació dels riscos laborals, les mesures preventives i les normes de seguretat i salut aplicables durant l'execució dels treballs en obra.

2. OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA

D'acord al que estableix el Real Decret 1627/1997, abans del inici dels treballs en obra l'empresa adjudicatària de l'obra estarà obligada a elaborar un "pla de seguretat i salut en el treball", en el que s'analitzarà, estudiarà, desenvoluparà i complementarà les previsions contingudes en l'estudi bàsic.

3. ACTIVITATS BÀSIQUES

Durant l'execució dels treballs en obra es poden destacar com activitats bàsiques:

- Instal·lació de panells fotovoltaics i suportacions
- Instal·lació d'equip inversor DC/AC
- Muntatge/modificació de quadres, canalitzacions i receptors elèctrics de B.T.
- Estesa de cables i sistemes d'instal·lació.

Tot seguit es descriuen en detall aquestes dues activitats.

3.1. INSTAL·LACIÓ DE PANELLS FV I SUPORTACIONS

- Desplaçament de personal.
- Transport de materials i eines.
- Retirada de graveta i condicionament de coberta.
- Muntatge d'estructures prefabricades i contrapesos.
- Muntatge i interconnexionat de panells FV.
- Reposició de graveta i condicionament de coberta.
- Desmuntatge d'instal·lacions i/o enderrocs (si s'escau).

3.2. INSTAL·LACIÓ D'INVERSOR

- Desplaçament de personal.
- Transport de materials i eines.
- Muntatge i connexionat de l'equip inversor DC/AC.
- Maniobres necessàries per a retirar i reposar la tensió d'un sector de la xarxa.
- Desmuntatge d'instal·lacions (si s'escau).

3.3. ESTESA DE CABLES I SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ

- Desplaçament de personal.
- Transport de materials i eines.
- Obertura i condicionament de rases per l'estesa de cables.
- Estesa de cables subterranis.
- Realització d'entroncaments en cables subterranis.
- Reposició de terres, tancament de rases, compactació i reposició del terreny.
- Maniobres necessàries per a retirar i reposar la tensió d'un sector de la xarxa.
- Desmuntatge d'instal·lacions (si s'escau).

3.4. MUNTATGE DE QUADRES, CANALITZACIONS I RECEPTORS ELÈCTRICS DE BT INTERIORS

- Desplaçament de personal.
- Transport de materials i eines.
- Muntatge de quadres BT i motors i condensadors.
- Muntatge d'enllumenats.
- Muntatge de safata i línies BT.
- Muntatge d'equips de maniobra, protecció.
- Maniobres necessàries per a retirar i reposar la tensió d'un sector de la xarxa.
- Desmuntatge d'instal·lacions (si s'escau).

4. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS

4.1. RISCOS LABORALS

- Caigudes de personal al mateix nivell	X
° Per deficiències en el sòl	X
° Per trepitjar o entrebancar-se amb objectes	X
° Per condicions atmosfèriques dolentes	X
° Per existència de basaments o líquids	X
- Caigudes de personal a diferent nivell	X
° Per desnivells, rases o talussos	X
° Per buits	X
° Des d'escaleres, portàtils o fixes	X
° Des de bastides	X
° Des de teulades o murs	X
° Des de suports	X
° Des d'arbres	X
- Caigudes d'objectes	X
° Per manipulació manual	X
° Per manipulació amb aparells elevadors	X
-Estavellades o enderrocs	X
° Suports	X
° Elements de muntatge fixes	X
° Enfonsament de rases, pous o galeries	
- Xocs i cops	X
° Contra objectes fixos i mòbils	X
° Contra màquines portàtils (elèctriques, pneumàtiques...)	X
- Atrapaments	X
° Amb eines	X
° Per maquinària o mecanismes en moviment	X
° Per objectes	X
- Talls	X
° Amb eines	X
° Amb màquines	X
° Amb objectes	X
- Projeccions	X
° Per partícules sòlides	X
° Per líquids	X
- Contactes tèrmics	
° Amb fluids	
° Amb focus de calor	
° Amb projeccions	
- Contactes químics	
° Amb substàncies corrosives	
° Amb substàncies irritants	
° Amb substàncies químiques	
- Contactes elèctrics	X
° Directes	X
° Indirectes	X
° Descàrregues elèctriques	X
- Arc elèctric	X
° Per contacte directe	X
° Per projecció	
° Per exposició en corrent continua	X
- Manipulació de càrregues o eines	X

° Per desplaçar, aixecar o sostenir càrregues	X
° Per utilització d'eines	X
° Per moviments sobtats	X
- Sorolls	X
° Per exposició	X
- Vibracions	X
° Per exposició	X
- Ventilació	X
° Per ventilació insuficient	
° Per atmosferes baixes en oxigen	
- Il·luminació	X
° Per il·luminació ambiental insuficient	X
° Per enlluernament i reflexes	X
- Condicions tèrmiques	X
° Per exposició a temperatures extremes	X
° Per canvis sobtats de temperatura	X
° Per estrès tèrmic	

4.2. RISCOS DE DANYS A TERCERS

° Per l'existència de curiosos	X
° Per la proximitat de circulació vial	X
° Per la proximitat de zones habitades	
° Per presència de cables elèctrics amb tensió	X
° Per manipulació de cables amb corrent	X
° Per presència de canonades de gas o aigua	

5. MESURES PREVENTIVES

Per evitar o reduir els riscos relacionats, s'adoptaran les següents mesures:

5.1. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS A NIVELL COL·LECTIU

Es faran les següents accions i prevencions:

- Es mantindrà l'ordre i la neteja en la zona de treball.
- Es procedirà al tancament, abalisament i senyalització de la zona de treball.
- Es disposarà del número de farmacioles adequat al número de persones que intervinguin en l'obra.
- Es col·locaran tapes provisionals en forats i registres fins no disposar de les definitives.
- Es revisarà l'estat de conservació de les escales portàtils i fixes diàriament, abans d'iniciar el treball i mai seran de fabricació provisional.
- Les escales portàtils no estaran pintades i es treballarà sobre les mateixes de la següent manera:
 - Només podrà pujar un operari.
 - Mentre l'operari estigui pujat, un altre subjectarà l'escala per la base.
 - La base de l'escala no sobresortirà més d'1m del pla al que es vulgui accedir.
 - Les escales de més de 12 m es lligaran pels seus dos extrems.
 - Les eines es pujaran mitjançant una corda i en l'interior d'una bossa.
 - Si es treballa per sobre de 2 m d'alçada s'utilitzarà cinturó de seguretat, ancorat a un punt fix diferent de l'escala.
 - Les bastides seran d'estructura sòlida i disposaran de baranes, barra intermèdia i entornpeu.
- S'evitarà treballar a diferents nivells en la mateixa vertical i romandre a sota de càrregues suspeses.
- La maquinària utilitzada (elevació de material, estesa de cables, etc.) només serà manipulada per personal especialitzat.
- Abans d'iniciar el treball es comprovarà l'estat dels elements situats per sobre de la zona de treball.
- Es comprovarà l'estat del terreny abans d'iniciar la jornada i després de pluja intensa.
- En totes les màquines els elements mòbils estaran degudament protegits.
- Tots els productes químics a utilitzar (dissolvents, greixos, gasos o líquids aïllants, olis refrigerants, pintures, silicones, etc.) es manipularan seguint les instruccions dels fabricants.
- Els armaris d'alimentació elèctrica disposaran d'interruptors diferencials i preses de terra.
- Transformadors de seguretat per treballs amb electricitat en zones humides o molt conductores d'electricitat.
- Tot el personal haurà d'haver rebut una formació general de seguretat i, a més a més, el personal que hagi de realitzar treballs en alçada tindrà formació específica en riscos en alçada.
- Per a treballs en proximitat de tensió el personal que intervingui haurà d'haver rebut formació específica de risc elèctric.

- Els vehicles utilitzats per a transport de personal i mercaderies estarà en perfecte estat de manteniment i al corrent de la ITV.
- En les zones de treball que es requereixi, es muntarà ventilació forçada per evitar atmosferes nocives.
- Es col·locaran vàlvules antiretròcés en els manòmetres i en les canyes dels bufadors.
- S'observaran les distàncies de seguretat amb altres serveis, pel que es requerirà tenir un coneixement previ del traçat i les característiques de les mateixes.
- S'utilitzaran els equips d'il·luminació que siguin necessaris segons el desenvolupament i característiques de l'obra (addicional o socors).
- Es retirarà la tensió en la instal·lació en que s'estigui treballant, obrint amb tall visible totes les fonts de tensió, posant-les a terra i en curtcircuit. Per a realitzar aquestes operacions s'utilitzarà el material de seguretat col·lectiu que sigui precís.
- Només es restablirà el servei a la instal·lació elèctrica quan es tingui la completa seguretat de que no queda ningú treballant.
- Per a la realització de treballs en tensió el contractista disposarà de:
 - Material de seguretat col·lectiu que es precisi.
 - Acceptació de l'empresa elèctrica del procediment de treball.
 - Vigilància constant del cap de treball en tensió.

5.2. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS A NIVELL INDIVIDUAL

El personal d'obra ha de disposar, amb caràcter general, del material de protecció individual que es relaciona i que té l'obligació d'utilitzar depenent de les activitats que desenvolupi:

- Casc de seguretat
- Roba de treball adequada pels tipus de treball a desenvolupar
- Impermeable
- Calçat de seguretat
- Botes d'aigua
- Enfiladors i elements de subjecció personal per a evitar caigudes entre diferents nivells.
- Guants de protecció davant de cops, talls, contactes tèrmics i contacte amb substàncies químiques
- Guants de protecció elèctrica
- Guants de goma, neoprè o similar per a obres de paleta, etc.
- Ulleres de protecció per a evitar enlluernaments, molèsties o lesions oculars, en cas de:
 - Arc elèctric
 - Soldadures i oxitall
 - Projecció de partícules sòlides
 - Ambient polsegós
 - Pantalla facial
 - Ulleres i taps per a protecció acústica
 - Protecció contra vibracions en braços i cames
 - Careta autofiltrant per a treballs amb ambient polsegós

Tot el material estarà en perfecte estat.

5.3. PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS

Es faran les següents accions i prevencions:

- Tancat i protecció de la zona de treballs amb balises lluminoses i rètols de prohibit el pas.
- Senyalització en calçada i col·locació de balises lluminoses en carrers d'accés a zona de treball, en els desviaments provisionals per obres, etc.
- Rec periòdic de les zones de treball en què es generi pols.

6. NORMATIVA APLICABLE

En el procés d'execució dels treballs s'hauran d'observar les normes i reglaments de seguretat. En particular són d'obligat compliment les disposicions contingudes en la següent normativa:

- Ordre de 9 de març de 1971. Articles vigents de l'ordenança general de seguretat i salut en el treball.
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (R.D. 842/2002, de 2 d'agost) i llurs ITC.
- Decret 2114/1978 de 23 de maig. Reglament d'explosius.
- RD 337/2014, de 9 de maig, que aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i llurs ITC
- RD 223/2008, de 15 de febrer, que aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i llurs ITC
- Reial decret 1495/1986. Reglament de seguretat de màquines.
- Llei 8/1988 de 7 d'abril. Infraccions i sancions en l'ordre social.
- Reial decret 485/1997. Senyalització dels llocs de treball.
- Reial decret 486/1997. Disposicions mínimes de seguretat en llocs de treball.
- Reial decret 487/1997. Disposicions mínimes en la manipulació de càrregues.
- Reial decret 773/1997. Utilització d'equips de protecció individual.
- Reial decret 1215/1997. Utilització d'equips de treball.
- Reial decret 1314/1997. Disposicions d'aplicació de la Directiva Europea.
- Reial decret 1627/1997. Condicions mínims de seguretat i salut en obres de construcció.
- Codi Tècnic de l'Edificació. DB SI (Seguretat Contra Incendis)
- Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis RD 513/2017
- Codi de circulació.
- Reglament d'aparells a pressió.
- Recomanacions AMYS sobre treballs en recintes tancats.
- Instrucció general d'operacions, normes i procediments relatius a seguretat i salut laboral, de l'empresa contractant.

7. PRESSUPOST

El pressupost d'execució material del projecte inclou una partida alçada per les despeses de seguretat i salut de l'obra, que seran concretades al Pla de Seguretat i Salut del contractista.

Annex núm. 8: Estudi de gestió de residus de construcció

ÍNDEX DEL DOCUMENT

DOC1: Annex 8

1. INTRODUCCIÓ	5
2. CONSIDERACIONS GENERALS DE LA GESTIÓ	5
3. ESPECIFICACIONS PER A LA CLASSIFICACIÓ I EMMAGATZEMATGE DE RESIDUS	7
3.1. CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS	7
3.2. EMMAGATZEMATGE DE RESIDUS	8
4. ESPECIFICACIONS PER A LA CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS	9
4.1. CÀRREGA DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I DE RESIDUS	9
4.2. TRANSPORT DINS DE L'OBRA	9
4.3. TRANSPORT A INSTAL·LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS	10
4.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI	10
5. ESPECIFICACIONS PER AL TRACTAMENT DE RESIDUS EN INSTAL·LACIONS AUTORITZADES	10
5.1. RESIDUS ESPECIALS (RE)	11
5.2. RESIDUS INERTS (RI)	11
5.3. RESIDUS NO ESPECIALS (RNE)	12
5.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI	12
6. MEDICIÓ I ABONAMENT	13
6.1. CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS	13
6.2. CÀRREGA I TRANSPORT DE TERRES PROCEDENTS DE LES OBRES A GESTOR FINAL	13
6.3. CÀRREGA I TRANSPORT DE DEMOLICIONS I DESMUNTATGES PROCEDENTS DE LES OBRES A CENTRES DE RECICLATGE AUTORITZATS	14
6.4. CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS INERTS I NO ESPECIALS GENERATS PER LES ACTIVITATS D'OBRA A CENTRES DE RECICLATGE AUTORITZATS	14
6.5. CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS ESPECIALS GENERATS PER LES ACTIVITATS D'OBRA A CENTRES DE RECICLATGE AUTORITZATS	15
6.6. DISPOSICIÓ EN CENTRE GESTOR AUTORITZAT DELS RESIDUS INERTS, NO ESPECIALS I ESPECIALS GENERATS A L'OBRA	16
7. GESTOR DE RESIDUS AUTORITZAT	17
8. JUSTIFICACIÓ PA GESTIÓ DE RESIDUS (TCQ)	18

1. INTRODUCCIÓ

Els treballs objecte d'aquest projecte, generaran residus mínims, principalment relatius als embolcalls dels material i a petits enderrocs, si s'escau.

Aquestes residus seran transportats a dipòsits autoritzats, i es pagaran les taxes associades. Aquests dipòsits variaran en funció de la localització de la instal·lació a tractar en cada cas. Sempre s'intentarà triar els dipòsits autoritzats més propers a la zona afectada.

S'ha contemplat una partida alçada genèrica pels residus estadístics (Plàstics, fusta, cartró, vidre, metalls, etc.), si s'escau, que puguin sortir durant el transcurs del projecte. Aquests residus estadístics seran transportats a dipòsits autoritzats, sempre i quan no es puguin reutilitzar, i es pagaran les taxes associades. Aquesta partida alçada es justifica al final d'aquest annex amb el desglossament del pressupost per la "gestió de residus estadístics".

2. CONSIDERACIONS GENERALS DE LA GESTIÓ

Es descriuen a continuació les consideracions generals a tenir en compte en relació amb l'emmagatzematge, manipulació i les operacions de gestió dels residus de construcció i demolició de l'obra.

Amb caràcter general:

- La segregació, tractament i gestió de residus es realitzarà mitjançant el tractament corresponent per part d'empreses homologades mitjançant contenidors o sacs industrials.
- Certificació dels medis emprats. És obligació del contractista proporcionar a la direcció d'obra i a la Propietat, els certificats dels contenidors emprats així com dels punts de disposició final, ambdós emesos per entitats autoritzades.
- Neteja de les obres. És obligació del contractista mantenir netes les obres i els seus voltants tant de residus de la construcció i demolició (RCD) com de materials sobrants, retirar les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com executar tots els treballs i adoptar les mesures que siguin apropiades per a que l'obra presenti un bon aspecte.

Amb caràcter particular:

- El dipòsit temporal dels RCD es realitzarà bé en sacs industrials iguals o inferiors a 1m³ i/o en contenidors metàl·lics específics, amb la ubicació i condicionat que estableixen les ordenances municipals. Aquest dipòsit es durà a terme en llocs degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

- El depòsit temporal per a RCD valoritzables (fustes, plàstics, metalls, ferralla...) que es realitzi en contenidors s'haurà de senyalitzar i segregar de la resta de residus de forma adequada.
- Els contenidors hauran d'estar pintats en colors que destaquin la seva visibilitat, especialment durant la nit, i comptar amb una banda de material reflector de com a mínim 15 cm al llarg de tot el seu perímetre, figurant en els mateixos, la raó social, el CIF i el telèfon del titular del contenidor / envàs. Aquesta informació també haurà de quedar reflectida en els sacs industrials i altres mitjans de contenció i emmagatzematge de residus.
- El responsable de l'obra a què presta servei el contenidor adoptarà les mesures necessàries per a evitar el depòsit de residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats, o coberts almenys, fora de l'horari de treball, per a evitar el depòsit de residus aliens a l'obra.
- S'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments per a la separació de cada tipus de RCD.
- S'atendran els criteris municipals establerts (ordenances, condicions de llicència d'obres...), especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o disposició controlada. En aquest últim cas, s'haurà d'assegurar, per part del contractista, la realització d'una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, tant per les possibilitats reals d'executar-la com per disposar de plantes de reciclatge o gestors de RCD adequats.
- S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RCD que la destinació final (planta de reciclatge, dipòsit controlat, pedrera, incineradora...) és realitza en instal·lacions convenientment autoritzades. Així mateix s'hauran de contractar només transportistes o gestors autoritzats. Es durà a terme un control documental en què quedarà reflectida la retirada i lliurament final de cada transport de residus.
- La gestió, tant documental com operativa dels residus perillosos que es trobin a l'obra, es regirà d'acord amb la legislació nacional i autonòmica vigent i als requisits de les ordenances municipals. Així mateix els residus assimilables a municipals generats a les obres (restes de menjars, envasos...) seran gestionats d'acord amb els preceptes marcats per la legislació i autoritat municipal corresponent.
- Cas que es generin residus amb amiant, se seguiran els passos marcats per l'Orde MAM/304/2002 de 8 de febrer per la qual es publiquen les operacions de valoració i eliminació de residus i la llista europea de residus per a poder considerar-los com perillós o no peril·losos. En qualsevol cas, sempre es compliran els preceptes dictats pel RD 108/1991 d'1 de febrer sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant, així com les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant recollides en el RD 396/2006, de 31 de març.
- Les restes de rentat de canaletes/cisternes de formigó seran tractades com a RCD.

- S'evitarà en tot moment la contaminació amb productes tòxics o perillosos dels plàstics i restes de fusta per a la seva adequada segregació, així com la contaminació dels contenidors de RCD amb components perillosos.

3. ESPECIFICACIONS PER A LA CLASSIFICACIÓ I EMMAGATZEMATGE DE RESIDUS

En aquest apartat es descriuen les característiques tècniques sobre la classificació i emmagatzematge dels residus a l'obra en funció de la seva tipologia i segons el que estableix la legislació bàsica sobre els residus.

3.1. CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS

D'acord amb la legislació i el tipus d'actuació a realitzar, el contractista (posseïdor) haurà de complir els requisits que s'indiquen a continuació en el cas de la classificació de residus en obra

Se separaran els residus en les fraccions mínimes següents, si se sobrepassa el límit especificat, d'acord amb el que estableix l'article 5.5 del Reial Decret 105/2008:

- Formigó LER 170101 (formigó):> = 80 t
- Maons teules, ceràmics LER 170103 (teules i materials ceràmics):> = 40 t
- Metall LER 170407 (metalls barrejats)> = 2 t
- Fusta LER 170201 (fusta):> = 1 t
- Vidre LER 170202 (vidre):> = 1 t
- Plàstic LER 170203 (plàstic)> = 0,5 t
- Paper i cartró LER 150101 (envasos de paper i cartró):> = 0,5 t

Els materials que no superin aquests límits, o que no es corresponguin amb cap de les fraccions anteriors, quedaran separats, com a mínim, en les següents fraccions:

Si es realitza la separació selectiva en un centre de transferència (extern):

- Inerts i no especials LER: 170107 (mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses).
- Especials: LER 170903 * (altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses).

Si es realitza la separació selectiva en obra:

- Inerts: LER 170107 (mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses)
- No especials: LER 170904 (residus barrejats de construcció i demolició que no contenen, mercuri, PCB ni substàncies perilloses)
- Especials: LER 170903* (altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses)

3.2. EMMAGATZEMATGE DE RESIDUS

Els residus separats en les fraccions establertes en el "Pla de gestió de Residus de la Construcció i Demolicions" de l'obra, s'emmagatzemaran en els espais previstos a l'obra per a aquesta finalitat.

Els contenidors estaran clarament senyalitzats, en funció del tipus de residu que continguin, segons la separació selectiva prevista. Els materials destinats a ser reutilitzats quedaran separats en funció del seu destí final.

A continuació es descriuen una sèrie de mesures a tenir en compte a l'hora d'emmagatzemar els residus especials (s'hi s'escau):

Residus Especials (RE)

- Disposar d'una dotació adequada de contenidors per a cada tipus de residu, tractant d'evitar la barreja de residus especials i no especials mitjançant el correcte etiquetatge dels contenidors.
- Envasar els residus especials en contenidors adequats.
- Garantir una correcta manipulació i emmagatzematge dels REs. S'haurà d'impermeabilitzar i senyalitzar adequadament la superfície o terreny sobre el qual es col·loqui la maquinària i s'emmagatzemin els lubricants i combustibles, així com la resta de residus especials que es generen a l'obra (bateries, envasos de plàstic contaminats, aerosols, filtres...). Per alta banda, la maquinària i l'àrea d'emmagatzematge de lubricants i combustibles es localitzaran, sempre, a més de 200 m de la llera més propera.
- Comprovar a la zona d'obres que no hi hagi cap abocament accidental a terra o a les aigües, a més de què no es col·loquin envasos de residus especials directament sobre el terreny. Tant el combustible com l'oli per a la maquinària seran transportats fins el lloc de treball i subministrat per mitjà de sortidors, bombes manuals o tancs.
- Emmagatzemar els REs de forma segura per al medi ambient i per un període inferior a sis mesos.
- Informar al Departament de Territori i Sostenibilitat, a l'Agència Catalana de l'Aigua si s'escau, i a l'Agència de Residus de Catalunya en el cas de pèrdua, fuga o desaparició d'algun residu especial.
- En cas que es produeixi un abocament d'olis o combustible accidental al terra, es retirarà la terra contaminada, es posarà dins d'un contenidor específic per a què pugui recollir-lo un gestor autoritzat per al transport i gestió d'aquesta tipologia de residu.
- S'haurà de tenir en compte que a més dels requisits generals per als REs, existeixen altres requisits específics per a alguns residus especials. A continuació, s'identifiquen alguns d'ells:
- Piles i acumuladors: El Real Decreto 45/1996, de 19 de gener, pel que es regulen diversos aspectes relacionats amb les piles i els acumuladors que continguin

determinades matèries perilloses el qual s'estableix la recollida selectiva com a flux preferencial, així com les normes per a la identificació dels diferents tipus de piles i acumuladors, i el seu contingut en metalls.

- Olis usats: Segons el que s'estableix en la Ordre 28/2/1989 que regula la gestió de olis usats (modificada a altres efectes per l'Ordre 13/6/1990) s'evitarà especialment el seu abocament al terra, a lleres o a la xarxa de clavegueram. Per això, les reparacions o canvis d'olis usats i altres operacions de manteniment de la maquinària i vehicles d'obra es realitzarà en zones expressament destinades per a això, sempre i quan no es pugui realitzar en tallers autoritzats. Aquestes zones hauran de ser plataformes prèviament impermeabilitzades amb dispositius que permetin la recollida de l'oli usat. També s'haurà de documentar la cessió dels olis usats mitjançant documents específics per a aquest tipus de residus (Ordre 13/6/1990).

4. ESPECIFICACIONS PER A LA CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

En aquest apartat es descriuen les diferents operacions que s'han de dur a terme per a una correcta gestió dels residus de construcció i demolició. Per això, s'han tingut en compte les següents activitats:

- Càrrega del material procedent d'excavació o residu de construcció i demolició, amb contenidor o no.
- Transport a l'obra: moviments de material d'excavació i/o residus dins dels límits de l'obra.
- Transport a la instal·lació externa de gestió.

4.1. CÀRREGA DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I DE RESIDUS

- L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.
- Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.
- El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.
- El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

4.2. TRANSPORT DINS DE L'OBRA

Es considerarà el transport en l'obra com el transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

4.3. TRANSPORT A INSTAL·LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS

Els residus que no s'acceptin per a reutilitzar en obra, s'han de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal que rebin el tractament definitiu.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:

- Identificació del productor dels residus.
- Identificació del posseïdor dels residus.
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra.
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquest no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió.
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER.

4.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició
- 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.
- Correcció d'errors de l'Ordre MAM / 304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i llista europea de residus.
- Reial Decret 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació de l'entorn produïda per l'amiant.
- Decret 89/2010, de 29 de juny, paper qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), és regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la Deposició controlada dels residus de la construcció.
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.
- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, paper qual s'aprova el Text Refós de la Llei reguladora dels residus.

5. ESPECIFICACIONS PER AL TRACTAMENT DE RESIDUS EN INSTAL·LACIONS AUTORITZADES

En aquest apartat es descriuen les característiques tècniques sobre la gestió de residus a l'obra en funció de la seva tipologia i segons el que estableix la legislació bàsica sobre els residus.

D'acord amb la legislació i el tipus d'actuació a realitzar, el contractista (posseïdor) haurà de complir els requisits que s'indiquen a continuació.

5.1. RESIDUS ESPECIALS (RE)

Amb referència a la gestió dels REs:

- Tramitar la fitxa d'acceptació i acord contractual pertinent amb un gestor de residus especials autoritzat per a tractar el residu que en concret s'ha produït.
- Supervisar la correcta gestió dels Residus Especials des del punt de vista documental i procedimental.
- Portar un registre de producció i gestió dels residus especials.
- Complimentar i conservar, durant un període de cinc anys, la documentació exigida a la legislació. En concret, els següents documents:
 - Sol·licituds d'admissió
 - Documents d'acceptació
 - Notificacions de trasllat
 - Justificació d'entrega (substitueix als documents de control i seguiment en el cas de petits productors)

5.2. RESIDUS INERTS (RI)

Amb referència a la gestió dels RIs, es podrà realitzar els següents tractaments per ordre de prioritats creixent (segons jerarquia de residus):

- Reutilització o valorització (restauració, condicionament i rebliment). El material sobrant quan no s'utilitzi a la mateixa obra, per decisió de la direcció facultativa, es transportarà a una instal·lació externa autoritzada per realitzar el tractament definitiu.
- Eliminació mitjançant dipòsit controlat. Aquesta operació quedarà acreditada mitjançant una Fitxa d'Acceptació dels residus per part de la instal·lació de gestió i per un Albarà que indicarà la quantitat de residu que es dipositarà al dipòsit controlat.
- En el cas dels dipòsits controlats municipals, únicament tenen competència per rebre runes procedents d'obres menors. Per aquest motiu, només s'autoritza l'entrada de runes d'obres majors a aquestes instal·lacions de gestió de residus quan sigui per a la seva reutilització, restauració, condicionament o rebliment de les seves instal·lacions, prèvia justificació.

Per tal de realitzar aquesta gestió dels residus inerts, el transportista haurà d'entregar un certificat on s'indiqui, com a mínim, el següent:

- Identificació del productor i del posseïdor dels residus.
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i el número de llicència.

- Identificació del gestor autoritzat que ha gestionat el residu.
- Quantitat, en tones i en m3, del residu gestionat i la seva codificació segons el codi CER.

S'hauran de presentar els albarans o rebuts que justifiquin el lliurament d'aquest residus als llocs adequats, tot especificant les quantitats gestionades.

5.3. RESIDUS NO ESPECIALS (RNE)

Per a aquests tipus de residus, el contractista (productor) ha de signar un contracte amb un gestor de RNEs autoritzat per l'Agència de Residus de Catalunya, per tal de lliurar-li els residus d'obra per al seu correcte transport i tractament, o per lliurar-los als ens locals en les condicions que determinin les corresponents ordenances municipals. Pel que fa als tractaments, es prioritzarà el reciclatge i la valorització material, en detriment del tractament finalista (deposició en abocador i incineració).

D'acord amb la legislació i amb el tipus d'actuació a realitzar pel contractista, s'haurà de complir els següents requisits:

- Mantenir els RNEs en condicions adequades de seguretat i higiene, tenint en compte que el període màxim d'emmagatzematge és de dos anys.
- Evitar la barreja dels RNEs amb altres residus classificats com a residus especials.

Els residus de tipus vegetal (podes, tals, desbrossades...) han de ser retirats i gestionats adequadament, tot prioritzant la seva valorització bé dins l'obra, bé fora de l'obra en instal·lacions que els puguin valoritzar com és el cas de les plantes de compostatge.

Tota gestió de residus no especials s'haurà de dur a terme tot mantenint actualitzat un registre documental de la gestió i un control documental de la mateixa.

5.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

- *Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició*
- *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.*
- *Correcció d'errors de l'Ordre MAM / 304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i llista europea de residus.*
- *Reial Decret 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació de l'entorn produïda per l'amiant.*

- *Llei 8/2008, de l'10 de juliol, de Finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels Canons sobre la DISPOSICIÓ de l'Rebuig dels residus.*
- *Llei 7/2011, de l'27 de juliol, de Mesures fiscals i financeres.*
- *Pla de Gestió de Residus 2013-2020: "Programa General de Prevenció i gestió de Residus i Recursos de Catalunya" (en fase d'Categoria definitiva).*
- *Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.*
- *Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, paper qual s'aprova el Text Refòs de la Llei reguladora dels residus.*
- *Reial Decret 833/1988, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, bàsica de Residus tòxics i perillous.*

6. MEDICIÓ I ABONAMENT

6.1. CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS

La classificació de residus generats en l'obra s'abonarà segons el preu unitari, es a dir, per metre cúbic (m³) de volum realment classificat.

Únicament es farà l'abonament de classificació de residus no especials generats per les activitats de les obres (restes de formigó en foses de formigó, restes d'embalatges...) sempre que es demostrï que s'estan gestionant per separat, és a dir, es tingui la documentació de gestió per a cadascuna de les fraccions identificades pel codi LER corresponent.

En cap cas s'abonarà la classificació de residus per a residus tals com terres d'excavacions, demolicions, desmunts, etc, que procedixin de les obres.

Els residus especials generats per les activitats de les obres no seran classificats. En aquest cas, s'enviaran directament al centre de reciclatge o tractament autoritzat, pel que tampoc es farà l'abonament de classificació de residus.

6.2. CÀRREGA I TRANSPORT DE TERRES PROCEDENTS DE LES OBRES A GESTOR FINAL

Aquest transport s'aplicarà a totes les terres procedents de les excavacions de rases, pericons i altres estructures procedents de l'obra. Consisteix en el transport de les terres fins al centre del gestor autoritzat (dipòsit controlat).

En aquesta partida es tenen en compte la càrrega i transport fins al gestor, pel que no s'abonaran per separat aquests dos conceptes.

No serà d'abonament la partida de classificació de residus procedents de les terres producte de les excavacions, quedant aquesta activitat inclosa en els corresponents preus d'excavació.

La forma de medició serà la mateixa que la realitzada a la partida d'excavació. Amb tot, no s'admetrà cap coeficient d'esponjament.

6.3. CÀRREGA I TRANSPORT DE DEMOLICIONS I DESMUNTATGES PROCEDENTS DE LES OBRES A CENTRES DE RECICLATGE AUTORITZATS

Aquest transport s'aplicarà a tots el residus procedents de les demolicions i desmuntatges a executar durant l'obra (formigons, metalls, fusta, plàstics...). Consisteix en el transport dels residus des de l'obra fins a centre de reciclatge autoritzat. S'inclou tota la maquinària i personal necessaris per a executar l'activitat en la seva totalitat.

No es considera limitada la distància entre l'obra i els corresponents centres de reciclatge, encara que l'abonament màxim es farà amb una distància màxima de 20 km. El contractista haurà d'assumir el transport si es supera aquesta distància.

En aquesta partida es tenen en compte la càrrega i transport fins el gestor pel que no s'abonarà per separat.

No s'abonarà la partida de classificació de residus procedents de la demolició i desmuntatge. Tampoc s'abonaran els contenidors necessaris per a la càrrega i transport al centre de reciclatge. Totes aquestes actuacions queden incloses dins dels corresponents preus de demolició i desmuntatge.

La forma de medició serà la mateixa que la realitzada a la partida de demolició i desmuntatge, no s'admetrà ningú coeficient d'esponjament.

El transport i gestió dels excessos de demolicions i desmuntatges realitzats pel contractista, sense autorització de la Direcció d'Obra, aniran a compte del contractista.

6.4. CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS INERTS I NO ESPECIALS GENERATS PER LES ACTIVITATS D'OBRA A CENTRES DE RECICLATGE AUTORITZATS

Aquest transport s'aplicarà a tots el residus generats per les activitats de les obres (restes de formigó de foses de neteja, metalls, fusta, embalatges...) que siguin inerts o no especials, segons la normativa europea. Consisteix en el transport dels residus des de l'obra fins el

centre de reciclatge autoritzat. S'inclou tota la maquinària i personal necessaris per executar l'activitat en la seva totalitat.

No es considera limitada la distància entre l'obra i els corresponents centres de reciclatge, encara que l'abonament màxim correspondrà a una distància màxima de 20 km. El contractista haurà d'assumir el transport si es supera aquesta distància.

En aquesta partida es tenen en compte la càrrega sobre camió i transport fins el gestor pel que no s'abonarà per separat. Les densitats i volums aparents seran els fixats a l'Estudi de Gestió de Residus de la Construcció i Demolició del present projecte.

Per aquests residus es realitzarà una classificació de residus que s'abonarà de forma separada al preu unitari de càrrega i transport, sempre que es demostrï una gestió final separada (documentació de gestió amb el codi LER corresponent per a cada residu).

Tampoc s'abonaran els contenidors necessaris per a la càrrega i transport al centre de reciclatge. Totes aquestes actuacions queden incloses dins la partida de càrrega i transport de residus.

El preu unitari descrit en aquest annex no serà, en cap cas, aplicable al transport de terres o de demolició procedents de les obres, ja que les partides de càrrega i transport de terres d'excavacions, demolicions i desmuntatges ja inclouen els moviments dins de l'obra o transport al centre de reciclatge.

El transport i gestió de residus que no siguin autoritzats per la Direcció d'Obra, serà per compte del contractista.

6.5. CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS ESPECIALS GENERATS PER LES ACTIVITATS D'OBRA A CENTRES DE RECICLATGE AUTORITZATS

Aquest transport s'aplicarà a tots els residus generats per les activitats de les obres (restes de formigó de foses de neteja, metalls, fusta, embalatges...) que siguin especials, segons la normativa europea. Consisteix en el transport dels residus des de l'obra fins el centre de reciclatge o valorització autoritzat. S'inclou tota la maquinària i personal necessaris per executar l'activitat en la seva totalitat.

No es considera limitada la distància entre l'obra i els corresponents centres de reciclatge, encara que l'abonament màxim correspondrà a una distància màxima de 20 km. El contractista haurà d'assumir el transport si es supera aquesta distància.

En aquesta partida es tenen en compte la càrrega sobre camió i transport fins el gestor pel que no s'abonarà per separat. S'abonarà en kg.

En cap cas s'abonarà la classificació de residus per a aquest tipus.

Tampoc s'abonaran els contenidors necessaris per a la càrrega i transport al centre de tractament. Totes aquestes actuacions queden incloses dins la partida de càrrega i transport de residus.

El transport i gestió de residus que no siguin autoritzats per la Direcció d'Obra, restaran a càrrec del contractista.

6.6. DISPOSICIÓ EN CENTRE GESTOR AUTORITZAT DELS RESIDUS INERTS, NO ESPECIALS I ESPECIALS GENERATS A L'OBRA

La disposició en instal·lació autoritzada inclou la maquinària, personal, mitjans auxiliars i taxes de deposició controlada si s'escau, en gestor autoritzat per a la completa execució de l'activitat i es mesuraran i s'abonaran de la següent manera:

- Per als residus especials: per quilogram (kg) de pes realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus de formigó inerts: per tona (t) de pes realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus de mescles bituminoses inerts: per tona (t) de pes realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus barrejats inerts: per tona (t) de pes realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus barrejats no especials: per tona (t) de pes realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus metàl·lics barrejats no peril·losos: per metre cúbic (m3) de volum realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus plàstics no peril·losos: per metre cúbic (m3) de volum realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus de fusta no peril·losos: per metre cúbic (m3) de volum realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.

- Per als residus de paper i cartró no peril·losos: per metre cúbic (m3) de volum realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.

Aquesta unitat inclou totes les despeses necessàries per a la deposició al centre de reciclatge autoritzat, entre els quals es destaca: descàrrega, pagament de taxes a centre autoritzat, temps d'espera dels camions, etc.

L'empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per emplenar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del *Reial Decret 105/2008*.

No serà d'abonament cap deposició que no estigui avalada pel corresponent certificat de deposició emès pel centre autoritzat corresponent.

7. GESTOR DE RESIDUS AUTORITZAT

Donada la ubicació de les obres, a continuació s'indiquen les dades del gestor de residus més proper:

Instal·lacions per a la gestió de runes i altres residus de la construcció a Catalunya.

Data de la consulta: 15 / 12 / 2020

DIPÒSIT CONTROLAT D'ESPARREGUERA				
INSTAL·LACIÓ				
Estat en Servei	Codi Gestor E-676.99	Tipus de residu gestionat Runes	Adreça física PEDRERA MONTSERRAT 08292 ESPARREGUERA	
Telèfon 935864644		Fax	a/e	Web www.puigfelsa.es
DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ				
Nom del titular PUIGFEL, SA				
Adreça CTRA. CERDAYOLA-SANT CUGAT, KM. 3 CERDANYOLA DEL VALLÈS (08290)		Telèfon 935864644		
LOCALITZACIÓ		Coordenades UTM ETRS89		
 Veure Localització		X:408155 // Y:4598470		

8. JUSTIFICACIÓ PA GESTIÓ DE RESIDUS (TCQ)

A continuació s'adjunta el pressupost per al capítol corresponent a la gestió de residus estadístics del projecte.

PRESSUPOST

Obra		01	Pressupost Gestio Residus Estadistics			
Capitol		01	Gestió de Residus			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCió	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	E2R54267	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km (P - 1)	41,10	13,450	552,80
2	E2RA71H1	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de formigó inerts amb una densitat 1.45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 2)	30,21	13,450	406,32
TOTAL	Capítol		01.01			959,12

RESUMEN DE PRESUPUESTO

NIVEL 2: Capítol			Importe
Capítol	01.01	Gestió de Residus	959,12
Obra	01	Pressupost Gestio Residus Estadistics	959,12
			959,12
NIVEL 1: Obra			Importe
Obra	01	Pressupost Gestio Residus Estadistics	959,12
			959,12

Annex núm. 9: Justificació de preus

ÍNDEX DEL DOCUMENT

DOC1: Annex 9

1. JUSTIFICACIÓ DE PREUS (TCQ)	5
---	----------

1. JUSTIFICACIÓ DE PREUS (TCQ)

A continuació s'adjunta la justificació de preus de la instal·lació.

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A0121000	h	Oficial 1a	18,83000	€
A012H000	h	Oficial 1a electricista	25,91000	€
A012M000	h	Oficial 1a muntador	19,46000	€
A013H000	h	Ajudant electricista	22,20000	€
A013M000	h	Ajudant muntador	17,53000	€
A0140000	h	Manobre	16,62000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	38,77000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B0A63H00	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	3,91000	€
B0DZT006	m3	Bastida de metall, per a 25 usos	3,45000	€
B147UC10	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	4,40000	€
B147UE30	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	332,35000	€
B1Z0Y250	m2	Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats, per a seguretat i salut	0,40000	€
B2RA71H1	t	Deposició controlada a dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de formigó inerts amb una densitat 1.45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	9,50000	€
BB131VC9	m	Escala d'espina de peix per accés a cobertes amb carril en alumini i esglaons en acer inoxidable, tipus TECNELEC EN 353-1, amb extensió fixa de 110 cm 90° per rebasament, brida d'unió, estrep en L inoxidable per paret de 60 cm, topall superior de carril, placa d'identificació i obligatorietat d'EPI	225,00000	€
BG151832	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 120x120 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	9,66000	€
BG153832	u	Caixa de derivació quadrada de planxa d'acer, de 120x120 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	28,04000	€
BG21H910	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	5,69000	€
BG23E910	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	2,98000	€
BG2C40E0	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm	23,21000	€
BG2DG6D0	m	Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm	5,37000	€
BG2ZBBD0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat sendzimir, de 100 mm d'amplària	5,23000	€
BG311008	m	cable ModBus RS485, apte per a protocols que utilitzin capa física RS-485, RS-232, RS-422. Secció 1x2x0.22 mm2, Conductor Corda de coure estanyat flexible amb Aïllament Poliolefina cel·lular (expandida), tipus CERVILENE POS-CY 250V o similar. Conductors aïllats cablejats conjuntament en corones concèntriques amb Pantalla general Cinta de polièster / alumini + fil de drenatge flexible de coure estanyat Cobertura: 100% + Trena de fils de coure estanyat Cobertura: 60%, i Coberta exterior PVC (Tipus T2)	0,36000	€
BG312680	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	13,50000	€
BG319160	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de PVC	1,12000	€
BG31F160	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,61000	€
BG380A00	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2	2,01000	€
BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	25,71000	€
BGE1N211	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 230 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb	201,89000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		connectors especials, amb una eficàcia mínima del 14,1%		
BGES1210	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic, de perfils d'alumini extruït, per a col·locar en posició horitzontal o vertical, amb inclinació de 30 o 40º, per a col·locar sobre terra i teulada plana	50,22000	€
BGW15000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació quadrada	0,35000	€
BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,15000	€
BGW23000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0,25000	€
BGW2308D	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	2,90000	€
BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,87000	€
BGY230D1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	7,68000	€
BGY2AGD1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer electrozincat de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	2,78000	€
BGY38000	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,17000	€
BP434540	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 5e U/UTP, 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	0,35000	€
BPX0027	u	Subministrament i instal·lació de Caixa de derivació per a derivacions de llaç Modbus, marca Schneider Electric, model TSXSCA50, amb 3 terminals, muntada superficialment. Inclou part proporcional de bornes, connectors i accessoris.	101,23000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-1	E2R54267	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km	Rend.: 1,000		41,10	€
Maquinària				Unitats	Preu	Parcial	Import
	C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	1,000 /R x	38,77000 =	38,77000	
				Subtotal:		38,77000	38,77000
				COST DIRECTE			38,77000
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		2,32620
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			41,09620
P-2	E2RA71H1	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de formigó inerts amb una densitat 1.45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	Rend.: 1,000		30,21	€
Materials				Unitats	Preu	Parcial	Import
	B2RA71H1	t	Deposició controlada a dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de formigó inerts amb una densitat 1.45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	3,000 x	9,50000 =	28,50000	
				Subtotal:		28,50000	28,50000
				COST DIRECTE			28,50000
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		1,71000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			30,21000
P-3	EB71UC10	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	Rend.: 1,000		5,54	€
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,030 /R x	19,46000 =	0,58380	
				Subtotal:		0,58380	0,58380

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	B147UC10	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	1,050	x	4,40000	=	4,62000
				Subtotal:				4,62000
				DESPESES AUXILIARS		3,50	%	0,02043
				COST DIRECTE				5,22423
				DESPESES INDIRECTES		6,00	%	0,31345
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				5,53769
P-4	EB71UE30	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	Rend.: 1,000				396,12 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,500	/R x	19,46000	=	9,73000
				Subtotal:				9,73000
Materials								
	B147UE30	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	1,000	x	332,35000	=	332,35000
	B0A63H00	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	8,000	x	3,91000	=	31,28000
				Subtotal:				363,63000
				DESPESES AUXILIARS		3,50	%	0,34055
				COST DIRECTE				373,70055
				DESPESES INDIRECTES		6,00	%	22,42203
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				396,12258
P-5	EG151832	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 120x120 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment	Rend.: 1,000				22,56 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,150	/R x	22,20000	=	3,33000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	25,91000	=	7,77300
						Subtotal:		11,10300
								11,10300
			Materials					
	BGW15000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació quadrada	1,000	x	0,35000	=	0,35000
	BG151832	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 120x120 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	1,000	x	9,66000	=	9,66000
						Subtotal:		10,01000
								10,01000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,16655
			COST DIRECTE					21,27955
			DESPESES INDIRECTES			6,00	%	1,27677
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					22,55632
P-6	EG153832	u	Caixa de derivació quadrada de planxa d'acer, de 120x120 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment	Rend.: 1,000				42,04 €
				Unitats		Preu		Parcial
								Import
			Ma d'obra					
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,150	/R x	22,20000	=	3,33000
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	25,91000	=	7,77300
						Subtotal:		11,10300
								11,10300
			Materials					
	BGW15000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació quadrada	1,000	x	0,35000	=	0,35000
	BG153832	u	Caixa de derivació quadrada de planxa d'acer, de 120x120 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	1,000	x	28,04000	=	28,04000
						Subtotal:		28,39000
								28,39000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,16655
			COST DIRECTE					39,65955
			DESPESES INDIRECTES			6,00	%	2,37957
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					42,03912
P-7	EG21H91J	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	Rend.: 1,000				8,73 €
				Unitats		Preu		Parcial
								Import
			Ma d'obra					

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	22,20000	=	1,11000
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,044	/R x	25,91000	=	1,14004
				Subtotal:				2,25004
Materials								2,25004
	BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000	x	0,15000	=	0,15000
	BG21H910	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020	x	5,69000	=	5,80380
				Subtotal:				5,95380
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%			0,03375
			COST DIRECTE					8,23759
			DESPESES INDIRECTES	6,00	%			0,49426
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					8,73185
P-8	EG23E915	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment	Rend.: 1,000				5,91
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	22,20000	=	1,11000
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,044	/R x	25,91000	=	1,14004
				Subtotal:				2,25004
Materials								2,25004
	BGW23000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	1,000	x	0,25000	=	0,25000
	BG23E910	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	1,020	x	2,98000	=	3,03960
				Subtotal:				3,28960
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%			0,03375
			COST DIRECTE					5,57339
			DESPESES INDIRECTES	6,00	%			0,33440
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					5,90779

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-9	EG2C4E12	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment, muntada sobre suports horitzontals	Rend.: 1,000		42,87	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,165 /R x	25,91000 =	4,27515	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,082 /R x	22,20000 =	1,82040	
				Subtotal:		6,09555	6,09555
Materials							
	BG2C40E0	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm	1,020 x	23,21000 =	23,67420	
	BGY230D1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000 x	7,68000 =	7,68000	
	BGW2308D	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	1,000 x	2,90000 =	2,90000	
				Subtotal:		34,25420	34,25420
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,09143
				COST DIRECTE			40,44118
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		2,42647
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			42,86765

P-10	EG2DG6D7	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	Rend.: 1,000		21,58	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,088 /R x	22,20000 =	1,95360	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,190 /R x	25,91000 =	4,92290	
				Subtotal:		6,87650	6,87650
Materials							
	BGY2AGD1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer electrozincat de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000 x	2,78000 =	2,78000	
	BG2ZBBD0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat sendzimir, de 100 mm d'amplària	1,000 x	5,23000 =	5,23000	
	BG2DG6D0	m	Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm	1,000 x	5,37000 =	5,37000	
				Subtotal:		13,38000	13,38000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,10315
				COST DIRECTE			20,35965
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		1,22158
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			21,58123
P-11	EG312686	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		16,67	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R x	25,91000 =	1,03640	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040 /R x	22,20000 =	0,88800	
				Subtotal:		1,92440	1,92440
Materials							
	BG312680	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020 x	13,50000 =	13,77000	
				Subtotal:		13,77000	13,77000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,02887
				COST DIRECTE			15,72327
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		0,94340
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			16,66666
P-12	EG31F166	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, per a instal·lacions fotovoltaïques, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		2,32	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032 /R x	22,20000 =	0,71040	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x	25,91000 =	0,82912	
				Subtotal:		1,53952	1,53952
Materials							
	BG31F160	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020 x	0,61000 =	0,62220	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				0,62220		0,62220	
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,02309
COST DIRECTE							2,18481
DESPESES INDIRECTES				6,00 %			0,13109
COST EXECUCIÓ MATERIAL							2,31590
P-13	EG380A07	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat en malla de connexió a terra	Rend.: 1,000		15,09	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,300 /R x	22,20000 =	6,66000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	25,91000 =	5,18200	
Subtotal:						11,84200	11,84200
Materials							
	BGY38000	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	1,000 x	0,17000 =	0,17000	
	BG380A00	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2	1,020 x	2,01000 =	2,05020	
Subtotal:						2,22020	2,22020
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,17763
COST DIRECTE							14,23983
DESPESES INDIRECTES				6,00 %			0,85439
COST EXECUCIÓ MATERIAL							15,09422
P-14	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	Rend.: 1,000		40,19	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250 /R x	25,91000 =	6,47750	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,250 /R x	22,20000 =	5,55000	
Subtotal:						12,02750	12,02750
Materials							
	BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	1,000 x	25,71000 =	25,71000	
Subtotal:						25,71000	25,71000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,18041
				COST DIRECTE			37,91791
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		2,27507
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			40,19299
P-15	EP434540	m	Suministrament i instal·lació de Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 5e U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	Rend.: 1,000		0,99	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,015	/R x 19,46000 =	0,29190	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,015	/R x 17,53000 =	0,26295	
				Subtotal:		0,55485	0,55485
Materials							
	BP434540	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 5e U/UTP, 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	1,050	x 0,35000 =	0,36750	
				Subtotal:		0,36750	0,36750
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,00832
				COST DIRECTE			0,93067
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		0,05584
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			0,98651
P-16	G4DE1A00	m3	Muntatge i desmuntatge de bastida amb apuntalament metàl·lic	Rend.: 1,000		18,91	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0140000	h	Manobre	0,400	/R x 16,62000 =	6,64800	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,400	/R x 18,83000 =	7,53200	
				Subtotal:		14,18000	14,18000
Materials							
	B0DZT006	m3	Bastida de metall, per a 25 usos	1,000	x 3,45000 =	3,45000	
				Subtotal:		3,45000	3,45000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,21270
			COST DIRECTE			17,84270
			DESPESES INDIRECTES	6,00	%	1,07056
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			18,91326
P-17	GGZ1004P	m	Suministrament i instal·lació de cable ModBus RS485, apte per a protocols que utilitzin capa física RS-485, RS-232, RS-422. Secció 1x2x0.22 mm2, Conductor Corda de coure estanyat flexible amb Aïllament Poliolefina cel·lular (expandida), tipus CERVILENE POS-CY 250V o similar. Conductors aïllats cablejats conjuntament en corones concèntriques amb Pantalla general Cinta de polièster / alumini + fil de drenatge flexible de coure estanyat Cobertura: 100% + Trena de fils de coure estanyat Cobertura: 60%, i Coberta exterior PVC (Tipus T2)	Rend.: 1,000		1,01 €
				Unitats	Preu	Parcial
Ma d'obra						Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,012	/R x 25,91000 =	0,31092
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,012	/R x 22,20000 =	0,26640
				Subtotal:		0,57732
Materials						
	BG311008	m	cable ModBus RS485, apte per a protocols que utilitzin capa física RS-485, RS-232, RS-422. Secció 1x2x0.22 mm2, Conductor Corda de coure estanyat flexible amb Aïllament Poliolefina cel·lular (expandida), tipus CERVILENE POS-CY 250V o similar. Conductors aïllats cablejats conjuntament en corones concèntriques amb Pantalla general Cinta de polièster / alumini + fil de drenatge flexible de coure estanyat Cobertura: 100% + Trena de fils de coure estanyat Cobertura: 60%, i Coberta exterior PVC (Tipus T2)	1,020	x 0,36000 =	0,36720
				Subtotal:		0,36720
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,00866
			COST DIRECTE			0,95318
			DESPESES INDIRECTES	6,00	%	0,05719
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,01037

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-18	H1215250	m2	Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats, per a seguretat i salut	Rend.: 1,000		0,42	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1Z0Y250	m2	Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats, per a seguretat i salut	1,000	x 0,40000 =	0,40000	
				Subtotal:		0,40000	0,40000
				COST DIRECTE			0,40000
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		0,02400
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			0,42400
P-19	X01	PA	Partida Alçada d'abonament íntegre per a la seguretat i salut de l'obra	Rend.: 1,000		500,00	€
				COST DIRECTE			471,69811
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		28,30189
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			500,0000
P-20	X010	u	Subministrament i instal·lació de connexió de ponts equipotencials per a posada a terra d'estructures, panells i altres elements conductors en la nova instal·lació.Les connexions es realitzaran amb cable trenat.	Rend.: 1,000		636,34	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	10,000	/R x 22,20000 =	222,00000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	10,000	/R x 25,91000 =	259,10000	
				Subtotal:		481,10000	481,10000
Materials							
	BG319160	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de PVC	100,000	x 1,12000 =	112,00000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			OVRT1-T23N12.5-275sPQS o equivalent - 1 Analitzador de xarxes Allen Bradley, Power Monitor PM500 o equivalent, amb toroïdals i proteccions auxiliars Inclou subministrament, instal·lació en obra, posta en marxa, proves, totalment instal·lat i en funcionament, ambpart proporcional de cablejat, canalitzacions, accessoris i petit material auxiliar necessari, segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Seguint indicacions de la DO i els estàndards de ABEMGCIA.			
				COST DIRECTE		3.440,00943
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %	206,40057
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		3.646,4100
P-23	X016	u	Subministrament i instal·lació d'aparellatge de protecció i comandament per a la connexió en DC de la instal·lació fotovoltaica, per a 6 strings formada per interruptor seccioandor bipolar, protecció contra sobretensions tipus 2. Inclou: - Armari ABB tipus Gemini o equivalent, IP66 porta opaca, placa de muntatge metàl·lica i suport de muntatge mural. Per cada String inclou: - Interruptor seccionador solar ABB tipus OTDC16F3 1000Vcc o equivalent - Protector sobretensions ABB tipus OVRPVT240-1000PQS o equivalent - Base portafusibles seccionable ABB tiupus E91/32PV o equivalent amb fusibles Inclou subministrament, instal·lació en obra, posta en marxa, proves, totalment instal·lat i en funcionament, amb part proporcional de cablejat, canalitzacions, accessoris i petit material auxiliar necessari, segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Seguint indicacions de la DO i els estàndards de ABEMGCIA.	Rend.: 1,000		3.217,80 €
				COST DIRECTE		3.035,66038
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %	182,13962
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		3.217,8000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-24	X017	u	Subministrament i instal·lació de Mòdul fotovoltaic monocristal·lí amb tecnologia PERC, model JAM72S10-400 PR o equivalent, per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 400 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 19.9%, col·locat amb suport sobre terra i teulada plana. Inclou ponts de interconnexió entre panells.	Rend.: 1,000		355,34	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,500	/R x 22,20000 =	33,30000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,500	/R x 25,91000 =	38,86500	
				Subtotal:		72,16500	72,16500
Materials							
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000	x 9,87000 =	9,87000	
	BGES1210	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic, de perfils d'alumini extruït, per a col·locar en posició horitzontal o vertical, amb inclinació de 30 o 40º, per a col·locar sobre terra i teulada plana	1,000	x 50,22000 =	50,22000	
	BGE1N211	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 230 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 14,1%	1,000	x 201,89000 =	201,89000	
				Subtotal:		261,98000	261,98000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		1,08248
				COST DIRECTE			335,22748
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		20,11365
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			355,34112
P-25	X019	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a 2 mòdul fotovoltaic, tipus SUNFER SLH915 o equivalent, format per un sistema autoportant per a cobertes planes =5º amb perfil·leria d'alumini i cargol·leria d'acer inoxidable. Amb suport amb sistema de porta·llasts regulable. Incorpora un sistema Windbreaker (tallavents) tant del darrere com als laterals, i una base de EPDM per a garantir l'estabilitat de el suport. Inclou ríostres i contrapesos, totalment col·locat sobre coberta.	Rend.: 1,000		131,68	€
				COST DIRECTE			124,22642
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		7,45358
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			131,6800

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
-----	------	----	------------	------

canalitzacions, material auxliar i accessoris. Tot seguint les indicacions de Direcció d'obra i els estàndards de ABEMGCIÀ.

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	20,000 /R x	25,91000 =	518,20000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	20,000 /R x	22,20000 =	444,00000	
				Subtotal:		962,20000	962,20000
				COST DIRECTE			962,20000
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		57,73200
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.019,93200

P-30	X024	u	Subministrament, instal·lació, connexionat, configuració i posada en marxa de de Concentrador/Passarel.la modbus-PSAB/Sentilo amb linux embedded. El sistema inclou un alimentador i memòries SD i USB per emmagatzematge local de les dades adquirides en cas de pèrdua de l'enllaç amb la PSAB/Sentilo. Instal·lació amb part proporcional de cablejat, canalitzacions, connectors, accessoris i altre material auxiliar necessari per a la correcta instal·lació, configuració progrmacio, proves i posada en marxa. Totalment instal·lat, provat i en funcionament.	Rend.: 1,000		2.213,28	€
------	------	---	---	--------------	--	----------	---

COST DIRECTE	2.088,00000
DESPESES INDIRECTES	6,00 % 125,28000
COST EXECUCIÓ MATERIAL	2.213,2800

P-31	X026	u	Partida per a la programacio dels nous elements del sistema de contro per a la instal·lació fotovoltaica i integració dins de la programació del PLC i SCADA de la EBAR. Inclou configuració, programació, proves i posada en marxa.	Rend.: 1,000		2.039,86	€
------	------	---	--	--------------	--	----------	---

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	40,000	/R x 22,20000 =	888,00000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	40,000	/R x 25,91000 =	1.036,40000	
Subtotal:						1.924,40000	1.924,40000
COST DIRECTE							1.924,40000
DESPESES INDIRECTES						6,00 %	115,46400
COST EXECUCIÓ MATERIAL							2.039,86400
P-32	X027	u	Subministrament, instal·lació, connexionat, configuració i posada en marxa de sistema per abocament 0 d'energia a xarxa, format per vatímetre tipus Lacedal ITR 2.0/5A o equivalent i transformadors d'intensitat. Instal·lació amb part proporcional de cablejat, canalitzacions, connectors, accesoris i altre material auxiliar necessari per a la correcta instal·lació, configuració progrmacio, proves i posada en marxa. Totalment instal·lat, provat i en funcionament.	Rend.: 1,000		1.025,25	€
COST DIRECTE							967,21698
DESPESES INDIRECTES						6,00 %	58,03302
COST EXECUCIÓ MATERIAL							1.025,2500
P-33	X029	u	Partida per a legalització de la instal·lació fotovoltaica i tramitació necessària davant de l'administració. Inclou projecte, visats, taxes de la EIC i de l'administració, inspecció inicial i tramitacions necessàries davant del Dept. d'Indústria.	Rend.: 1,000		1.500,00	€
COST DIRECTE							1.415,09434
DESPESES INDIRECTES						6,00 %	84,90566
COST EXECUCIÓ MATERIAL							1.500,0000
P-34	X03	m	Escala d'espina de peix per accés a cobertes amb carril en alumini i esglaons en acer inoxidable, tipus TECNELEC EN 353-1, amb extensió fixa de 110 cm 90º per rebasament, brida d'unió, estrep en L inoxidable per paret de 60 cm, topall superior de carril, placa d'identificació i obligatorietat d'EPI, inclos subministrament i ancoratge amb zetes en acer inoxidable cada 140 cm al parament existent amb tacos químics i varilles en acer inoxidable. El preu inclou declaració de conformitat i certificat de la instal·lació.	Rend.: 1,000		274,68	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			1 Targetes de 8SD+Base terminals Point IO carril DIN 1 Targetes Modbus ILX34-MDB485+Base terminals Point IO carril DIN 1 Swith Stratix 5700, 8 ports coure+2 combo SFP 1 Pasarel·la Ethernet/Modbus HMS-EN2 MBR (Per a comunicacions amb Sentilo) Cables, connectors i altre material auxiliar necessari per a la correcta instal·lació, totalment instal·lat, provat i en funcionament. Material segons ofertes Allen Bradley	
			COST DIRECTE	6.468,15094
			DESPESES INDIRECTES 6,00 %	388,08906
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	6.856,2400
P-37	X09	u	Subministrament i instal·lació d'Inversor per a instal·lació fotovoltaica, tipus Huawei SUN2000-40KTL o equivalent, trifàsic, potència nominal 40 kW, tensió nominal d'entrada 1000 V, tensió de sortida 400V, rendiment màxim de 98.5 a 98,9%, 8 entrades, 4 MPPT. Totalment instal·lat, connexionat, configurat i provat.	Rend.: 1,000 6.494,00 €
			COST DIRECTE	6.126,41509
			DESPESES INDIRECTES 6,00 %	367,58491
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	6.494,0000

Annex núm. 10: Pla d'obra

ÍNDIX DEL DOCUMENT

DOC1: Annex 10

1. OBJECTE	5
2. PLA D'OBRA.....	5

1. OBJECTE

L'objecte del present annex és la definició d'un pla d'obra estimat per a la execució, legalització i posada en marxa de la instal·lació fotovoltaica.

2. PLA D'OBRA

A la pàgina següent es mostra el gràfic del pla d'obra estimat..

	Setmana 1				Setmana 2				Setmana 3				Setmana 4				Setmana 5				Setmana 6				Setmana 7				Setmana 8			
TREBALLS																																
Compra i acopi de material																																
Retirada de graveta i enderrocs																																
Muntatge d'estructura																																
Muntatge de riostres i contrapesos																																
Instal·lació de safates																																
Muntatge i interconnexionat de plaques FV																																
Instal·lació de cablejat i connexionat d'strings i adequació d'armaris de potència i control i instal·lació d'inversor																																
Retocs finals i restitució graveta																																
Legalització i tràmits Dep. Industria																																
Configuració, proves i posada en marxa d'equips																																

Annex núm. 11: Fitxa resum de les característiques del projecte

ÍNDEX DEL DOCUMENT**DOC1: Annex 11**

1. CARACTERÍSTIQUES DEL PROJECTE	5
1.1. PANELLS FOTOVOLTAICS	5
1.2. ESTRUCTURES DE SUPORT DEL PANELL FV	5
1.3. INVERSOR	5
1.4. SISTEMA ABOCAMENT D'ENERGIA ZERO	5
1.5. COMUNICACIONS	6
2. PRESSUPOST	6
3. TERMINI D'EXECUCIÓ.....	6

1. CARACTERÍSTIQUES DEL PROJECTE

1.1. PANELLS FOTOVOLTAICS

Els panells fotovoltaics que s'han utilitzat per realitzar el càlcul de la simulació son panells fotovoltaics monocristal·lins amb tecnologia PERC, de la marca JA, model JAM72 S10-400 PR o equivalent, de 400 Wp, formats per 144 cel·les i amb una eficiència del panell de 19.9%. S'han previst un total de 97 panells dividits en 6 strings. 1 string amb 15 panells, 1 string de 14 panells i 4 strings de 17 panells cadascun.

1.2. ESTRUCTURES DE SUPORT DEL PANELL FV

Les estructures de suport per als panells FV que s'ha previst és un sistema autoportant per a cobertes planes $\leq 5^\circ$ tipus tela asfàltica, grava, enjardinada, tipus Deck, etc., on no es pot foradar. És un sistema modular premuntat, amb perfil·leria d'alumini i cargoleria d'acer inoxidable. S'han previst 11 suports per a 2 panells i 25 suports per a 3 panells. Es muntaran els suports arriostrats entre files per tal de minimitzar els efectes del vent.

1.3. INVERSOR

L'inversor fotovoltaic utilitzat en el disseny, tipus Huawei SUN2000-40KTL-M3 o equivalent, amb tensió d'alimentació alterna trifàsica a 400V, i potència de 40 kW amb 4 dispositius de seguiment del punt de màxima potència (MPPT). Serà un inversor amb grau de protecció mínim IP65, apte per a instal·lació interior i/o exterior. S'han previst un total de 6 strings. Dos MPPT amb 2 strings i els 2 MPPT restants amb 1 string cadascun.

1.4. SISTEMA ABOCAMENT D'ENERGIA ZERO

La instal·lació disposarà d'un sistema antiabocament d'energia a la xarxa, format per un vatímetre tipus Lacecal ITR 2.0/5A o equivalent amb els seus transformadors d'intensitat. Amb aquests sistema es garantirà el vessament 0 d'energia a la xarxa en cas de no consumir el 100% de l'energia generada.

El sistema monitoritza el consum de la instal·lació i quan aquest disminueix, regula el punt de funcionament de l'inversor fins a la seva desconexió, en cas necessari, per tal que no es produeixi vessament d'energia a la xarxa.

1.5. COMUNICACIONS

Es preveu instal·lar una nova CPU a la qual es connectaran, via ethernet, dues Point I/O mitjançant un switch. Una de les Point I/O serà per a la gestió dels senyals actuals de la EBAR, de manera que caldrà realitzar la migració dels senyals del PLC actual al nou PLC. i la segona Point I/O serà la que s'utilitzarà per tal de realitzar el control i la monitorització de la instal·lació fotovoltaica.

L'accés remot de la EBAR es realitzen a través del router 3G. existent que es connectarà via ethernet al nou switch, igual que l'analitzador de xarxes de la instal·lació fotovoltaica. L'inversor solar que s'ha previst, comunicarà via ModBus RS485. Es preveu una passarel·la ModBus/TCP, per tal de poder realitzar la comunicació amb la plataforma Sentilo de l'AMB.

2. PRESSUPOST

El pressupost d'execució dels treballs inclosos a l'àmbit del present projecte s'estima en el quantitat de 89.144,66 € i el pressupost per contracte abans IVA s'estima en el quantitat de 106.082,15 €.

3. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució dels treballs serà de 8 setmanes.

DOCUMENT NÚM.2

ÍNDEX DEL DOCUMENT

DOC2: Plànols

1. PLÀNOLS	5
-------------------------	----------

1. PLÀNOLS

A continuació s'adjunten els Plànols del projecte.

Plànol 01: Situació
Plànol 02: Emplaçament
Plànol 03: Planta proposta
Plànol 04: Informació fotogràfica actual
Plànol 05: Distribució d'strings
Plànol 06: Ubicació de quadres
Plànol 07: Distribució de safates
Plànol 08: Esquema unifilar
Plànol 09: Arquitectura de control





ÀMBIT D'ACTUACIÓ, ESTACIÓ de BOMBAMENT
D'AIGÜES RESIDUALS PRAT



NÚM. PLAQUES: 97 ut.





Foto 2. Sala de quadres.



Foto 1. Entrada.

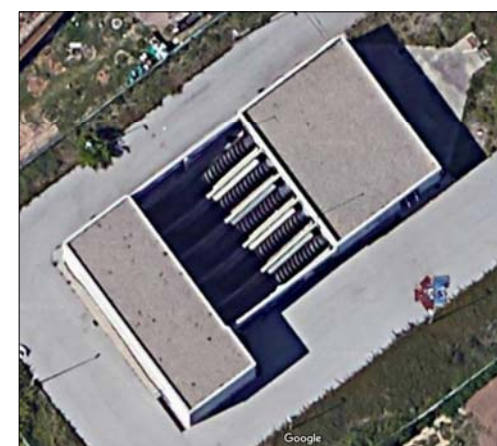
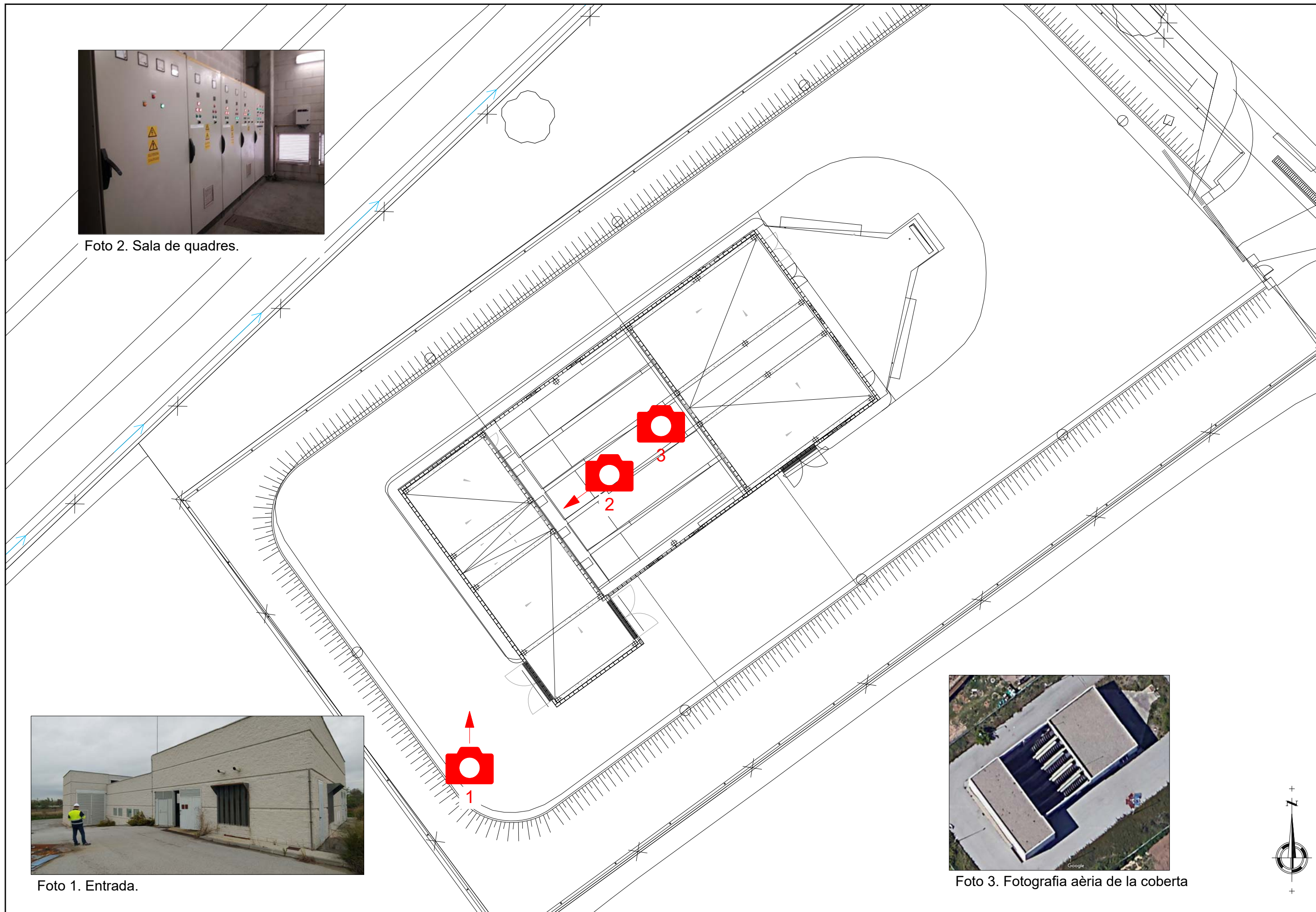
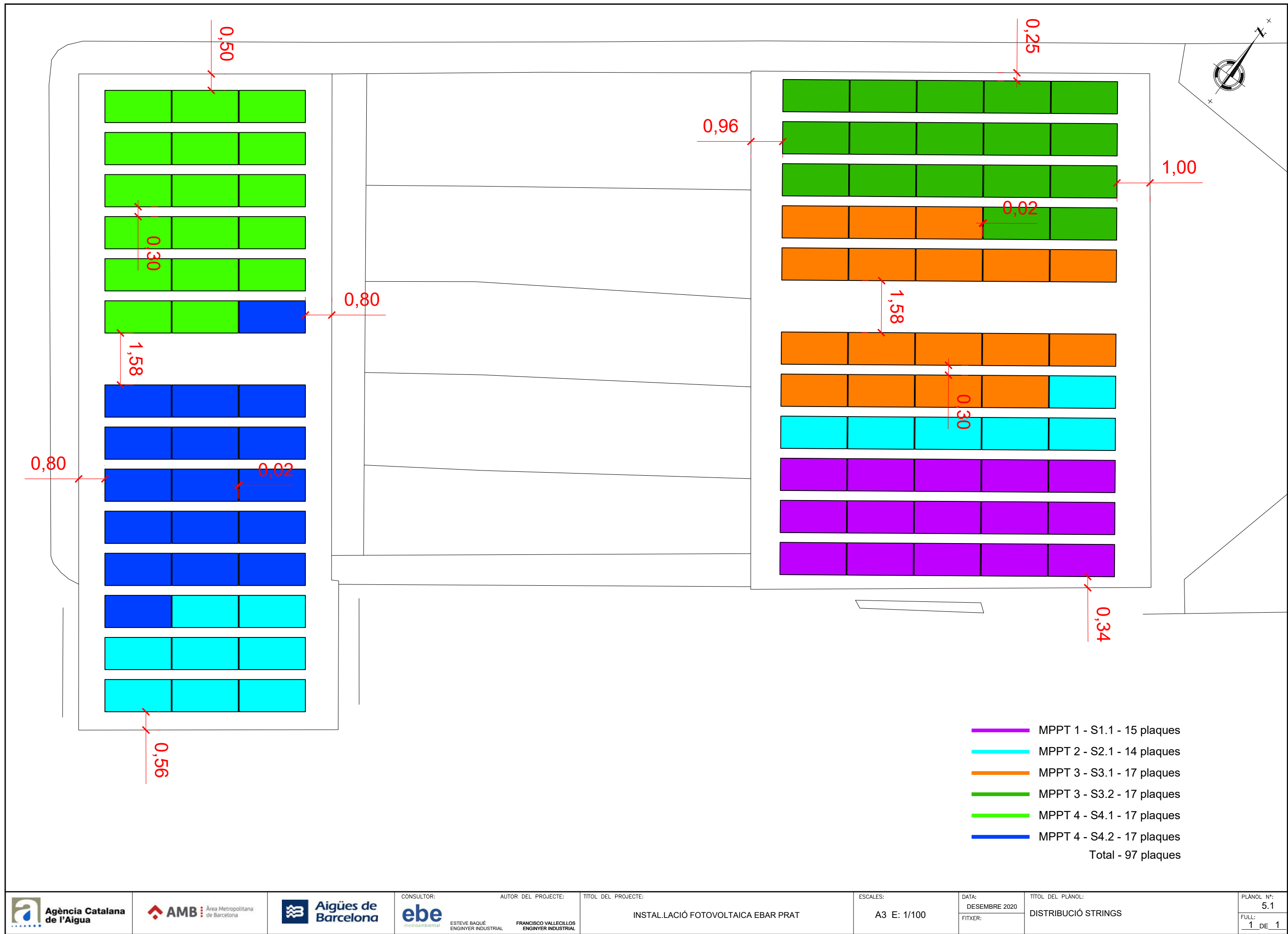
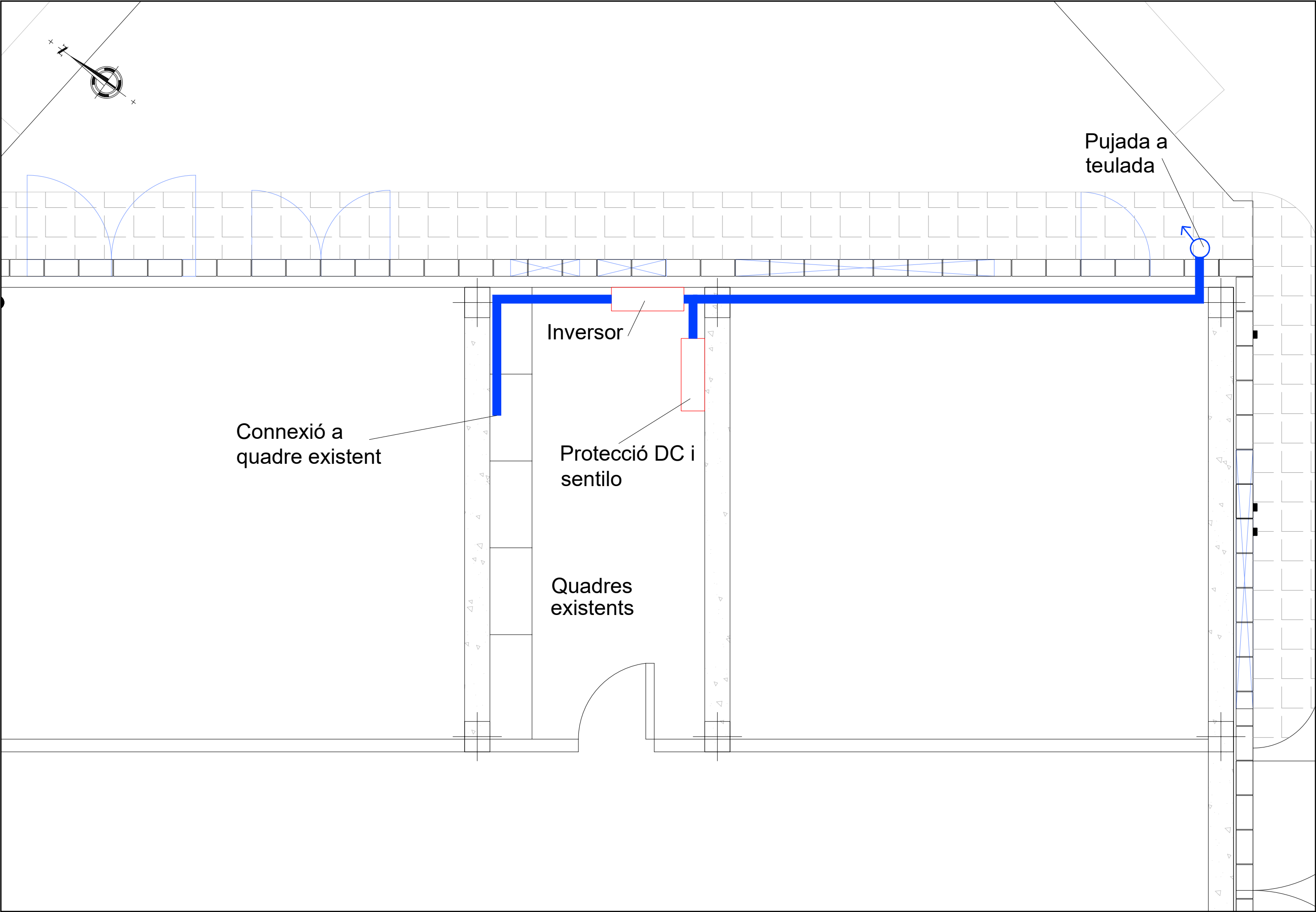
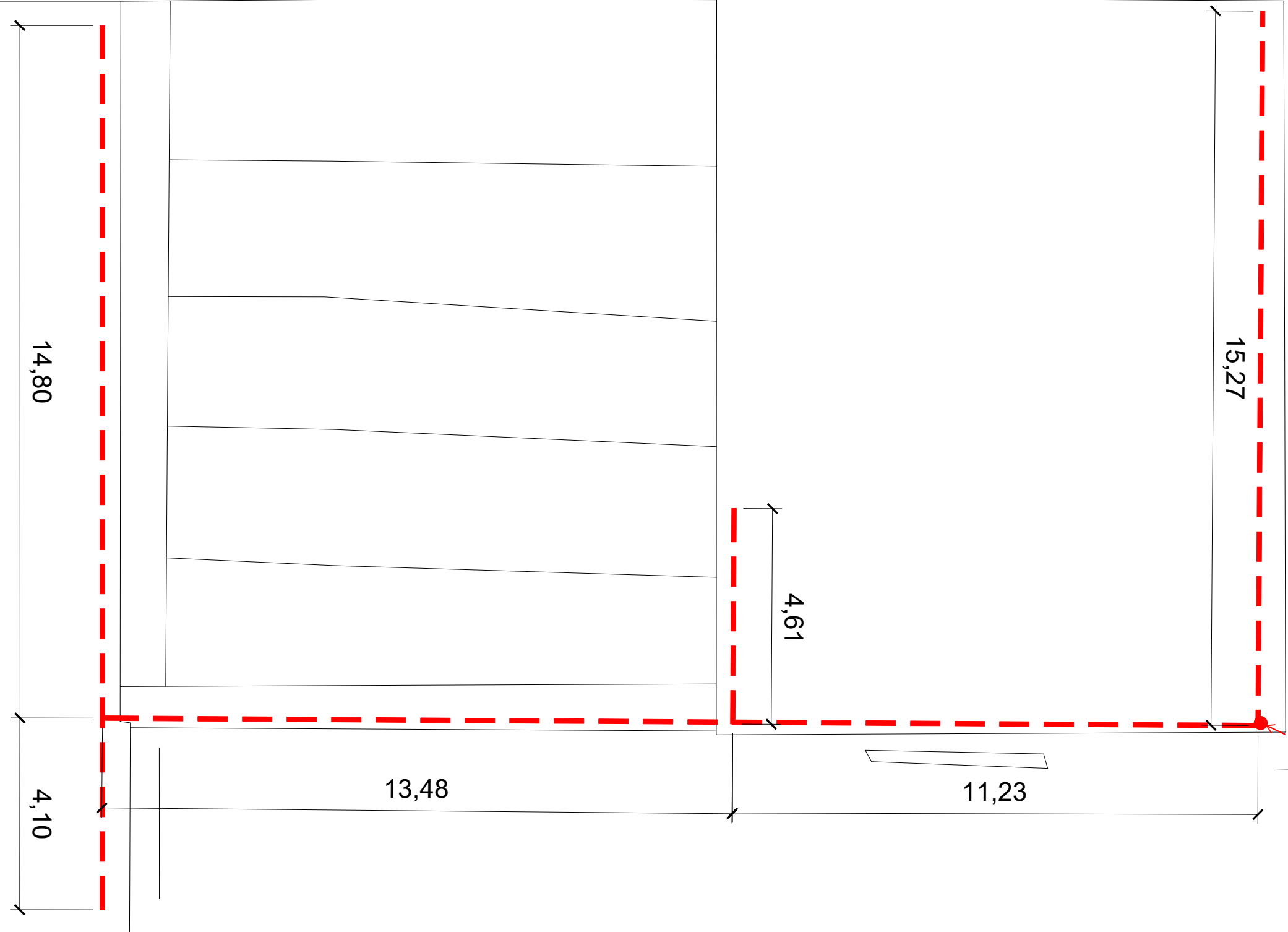
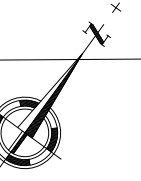


Foto 3. Fotografia aèria de la coberta

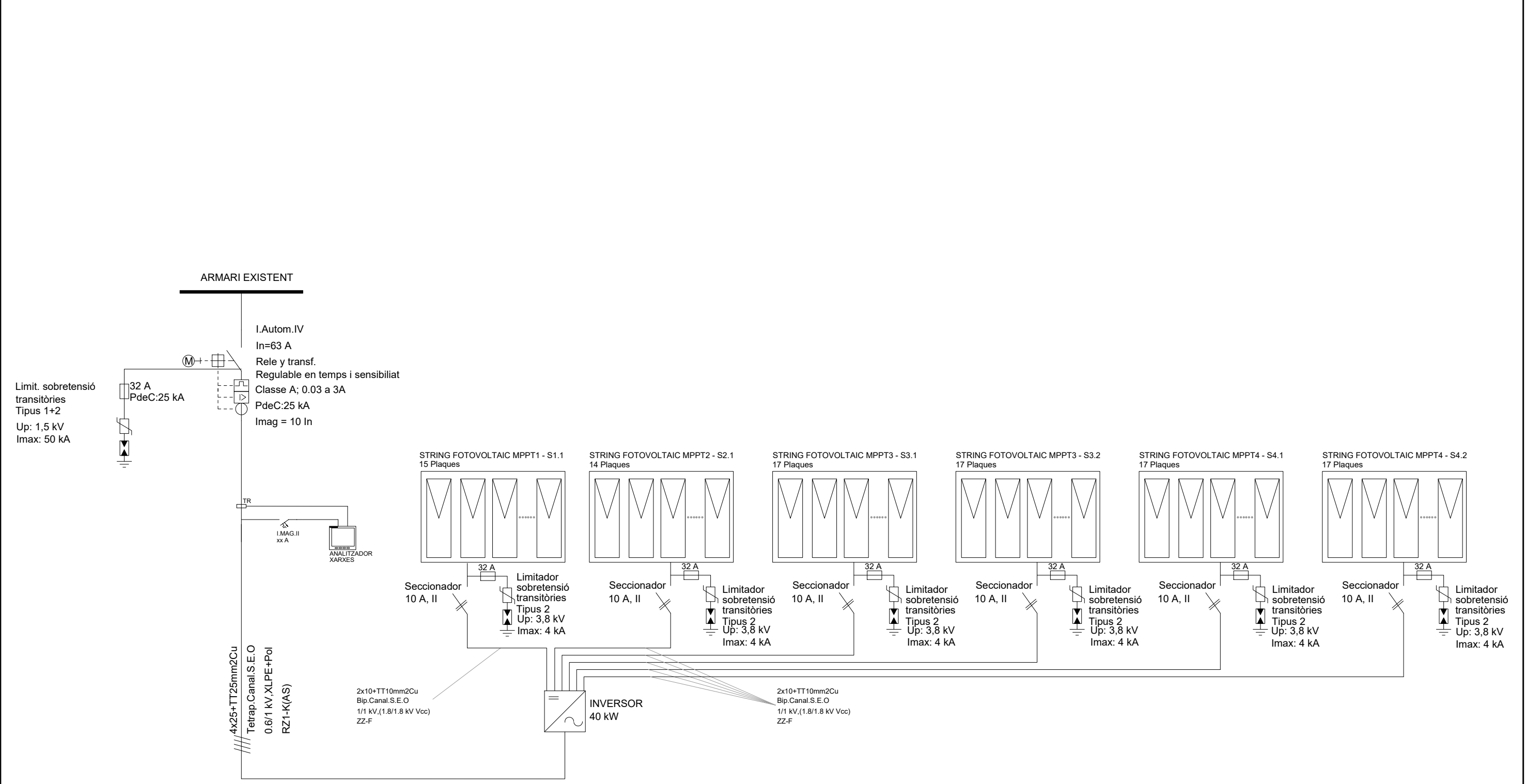


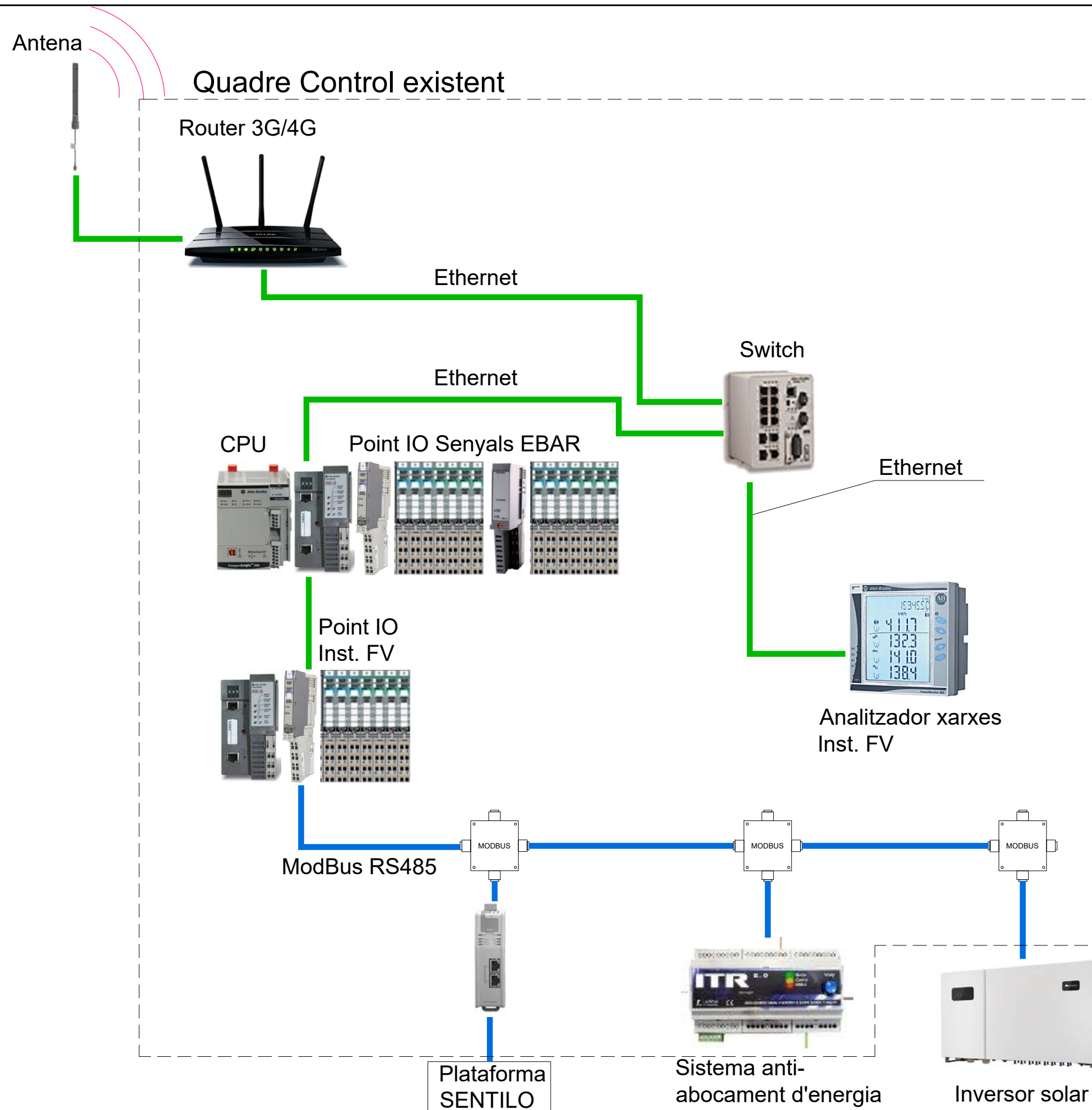






Entrada / baixada a sala elèctrica
Rejiband amb tapa 100x60





DOCUMENT NÚM.3

ÍNDIX DEL DOCUMENT

DOC3: Plec de Prescripcions Tècniques Particulars (PPT)

1. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS	5
---	----------

1. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

A continuació s'adjunta el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars (PPT) de la instal·lació.

Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

INDEX

CAPÍTOL 1.	PRESCRIPCIONS GENERALS	5
SUBCAPÍTOL 1.1	ÀMBIT D'APLICACIÓ	5
SUBCAPÍTOL 1.2	ASPECTES GENERALS	5
Article 1.2.1	Documents que regiran en las obres afectades	5
Article 1.2.2	Definicions	5
Article 1.2.3	Serveis existents i afeccions	7
Article 1.2.4	Materials de construcció	7
Article 1.2.5	Seguretat i Salut a les obres	7
Article 1.2.6	Mesures de prevenció i seguretat a plantes i instal·lacions	8
Article 1.2.7	Gestió de residus durant les obres	8
SUBCAPÍTOL 1.3	CONDICIONS ADMINISTRATIVES QUE REGIRÁN EN L'EXECUCIÓ DE LAS OBRES	8
Article 1.3.1	Forma d'executar les obres	8
Article 1.3.2	Aportació d'equips i maquinària	9
Article 1.3.3	Període de Construcció	10
Article 1.3.4	Automatització	10
Article 1.3.5	Període de Prova General de Funcionament	11
Article 1.3.6	Proves i assajos previs a la recepció	11
Article 1.3.7	Actes de Proves	12
Article 1.3.8	Proves de rendiment durant el període de garantia	12
Article 1.3.9	Materials i unitats no incloses al present Plec	12
CAPÍTOL 2.	PROTECCIONS MEDIOAMBIENTALS	13
SUBCAPÍTOL 2.1	CONDICIONANTS ESTABLITS PER L'AMB	13
Article 2.1.1	Legislació i reglamentació	13
Article 2.1.2	Emissions a l'atmosfera	13
Article 2.1.3	Abocaments a l'aigua	13
Article 2.1.4	Descàrregues al sòl i prevenció de la contaminació de sòls	14
Article 2.1.5	Consum energètic i consum d'aigua	14
Article 2.1.6	Soroll i vibracions	14
Article 2.1.7	Residus	15
Article 2.1.8	Medi natural i impacte visual	15
Article 2.1.9	Situacions d'emergència ambiental – plans d'emergència ambientals	15
CAPÍTOL 3.	LEGISLACIÓ I NORMATIVA D'APLICACIÓ	17
CAPÍTOL 4.	EQUIPS MECÀNICS	20
SUBCAPÍTOL 4.1	ESPECIFICACIONS GENERALS	20
Article 4.1.1	Forma d'abonament de les instal·lacions i equips	20
Article 4.1.2	Fabricació	20
Article 4.1.3	Control de qualitat	21
Article 4.1.4	Muntatge	22
CAPÍTOL 5.	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	23
SUBCAPÍTOL 5.1	ESPECIFICACIONS GENERALS	23
Article 5.1.1	Forma d'abonament de les instal·lacions elèctriques	23
SUBCAPÍTOL 5.2	BAIXA TENSIÓ	24
Article 5.2.1	Quadres Elèctrics	24

Article 5.2.2 Sistemes d'instal·lació	24
Article 5.2.3 Conductors	25
Article 5.2.4 Intensitats i caigudes de tensió màximes admissibles en els circuits de BT	25
Article 5.2.5 Proteccions Elèctriques	26
Article 5.2.6 Posades a Terra	27
CAPÍTOL 6. FITXES TÈCNIQUES	28
SUBCAPÍTOL 6.1 PANELL FOTOVOLTAIC	28
SUBCAPÍTOL 6.2 ESTRUCTURA SUPORT PANELL FOTOVOLTAIC	28
SUBCAPÍTOL 6.3 INVERSOR FOTOVOLTAIC	29

CAPÍTOL 1. PRESCRIPCIONS GENERALS

SUBCAPÍTOL 1.1 ÀMBIT D'APLICACIÓ

El present Plec és d'aplicació a totes les **obres de instal·lacions fotovoltaïques** construïdes per **Aigües de Barcelona, Empresa Metropolitana de Gestió del Cicle Integral de l'Aigua, S.A.** (d'ara endavant **AB**).

SUBCAPÍTOL 1.2 ASPECTES GENERALS

Article 1.2.1 Documents que regiran en las obres afectades

L'execució d'una obra determinada es regirà pels següents documents:

- El Plec de Condicions Particular, d'ara endavant "PCP", que regula el procediment d'adjudicació del contracte i estableix determinats termes i condicions que li seran d'aplicació en l'execució del mateix
- Plec de Seguretat i Salut d'AB, d'ara endavant "PSL"
- El Projecte de Construcció en el cas de licitació d'obra

Article 1.2.2 Definicions

Per facilitar la comprensió del present Plec de Prescripcions Tècniques Generals es relacionen definicions auxiliars d'algunes paraules emprades al mateix.

- "Projecte" es el document tècnic que descriu, justifica y pressuposta una obra, i serveix de base para la licitació. Estará constituït por los següents documents:
 - Document N° 1: Memòria
 - Document N° 2: Plànols
 - Document N° 3: Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, que inclou les fitxes d'equips mecànics, elèctrics i d'instrumentació, control i automatització (ICA).
 - Document N° 4: Pressupost
- "Plec de Bases" són els documents que regeixen una licitació d'AB, habitualment estan compostats per:
 - o Plec de Condicions Particulars (PCP), que inclou el Quadre-Resum de característiques de la licitació
 - o Plec de Seguretat i Salut (PSSL), que inclou els punts principals de la política de seguretat i salut d'AB en obres de construcció
 - o Contracte tipus, que signarà l'adjudicatari
- "Obres" o "Treballs" són les activitats necessàries per a realitzar la construcció definida, incloent tots els subministraments, serveis i instal·lacions que es requereixen per al fi previst.
- "Oferta" és el conjunt de documents que el Licitador presenta a la Licitació, en temps i forma, i d'acord amb el que estableix l'anunci de la mateixa.

- "Adjudicatari" és la persona o persones, naturals o jurídiques amb qui **AB** formalitzi el contracte per a l'execució de les obres.
- "Direcció d'Obra" són les persones, amb la titulació i experiència que pertogui, nomenats per **AB** com a responsables de la comprovació i vigilància de la correcta realització de les obres o treballs contractats.
- "Documents de Detall" són el conjunt de:
 - 1) Plànols de detall.
 - 2) Còpies de comandes.
 - 3) Informes de progrés.
 - 4) Certificats de prova.
 - 5) Fulls de lliurament de materials i elements que aclareixin, complementin i defineixin totalment el Projecte durant el període d'execució de les Obres i Treballs.
 - 6) Especificacions Tècniques dels equips mecànics, elèctrics, i de instrumentació, control i automatització.
- "Plànols de detall" són els que defineixen en tota la seva extensió les característiques físiques i geomètriques de cada un dels elements i sistemes continguts en el Projecte de Construcció.
- "Còpies de Comandes" són les corresponents a les comandes oficials de l'adjudicatari als seus subministradors, en els quals hi ha totes les condicions Tècniques del subministrament.
- "Informes de Progrés" són els que reflecteixen l'avanç de les fabricacions i muntatges que es realitzen en taller i en obra.
- "Certificats de Proves" són els documents que recullen els resultats de les proves efectuades en taller o en obra com a antecedent per a la recepció de les obres.
- "Fulls de lliurament de materials i elements" són les emeses per un subministrador com a anunci de la sortida de tals materials o elements, des del lloc d'on procedeix el subministrament en direcció a el lloc de les obres.
- "Especificacions Tècniques dels equips" són les especificacions emeses pel contractista per a aprovació de la Direcció d'Obra amb l'objecte de definir la comanda d'un equip concret.
- "Període de Construcció" és el que comença el dia següent a la data de la signatura de l'acta de comprovació del Replanteig o Acta d'Ordre d'Inici i acaba quan tots els elements que formen part de les obres han estat instal·lats i estan en condicions d'iniciar el seu funcionament.
- "Període de Prova General de Funcionament" és l'exigit pel PPTP com a temps mínim de funcionament ininterromput i satisfactori de tots els sistemes instal·lats abans que procedeixi la recepció de les obres.
- "Proves de Reconeixement" són les que hagin de realitzar-se en taller o en obra sobre elements o sistemes parcials abans de la Prova General de Funcionament.
- "Proves de Rendiment" són les que es realitzin durant el Període de Garantia per comprovar que les prestacions de les instal·lacions compleixen el que exigeix la Licitació i l'ofert per l'adjudicatari.

- "Projecte As Built" és el document que amb la definició d'un Projecte constructiu, recull la totalitat de l'obra realment executada i que ha de presentar el Contractista a la fi de l'obra. Inclourà memòria, annexos de càlculs, Plànols i Pressupost.
- "Document de liquidació" és el document que conté els Plànols i Pressupost que permet el mesurament completa de l'obra executada
- Manual d'Operació i Manteniment: és el document que l'adjudicatari haurà de lliurar a AB abans de la finalització del contracte, en el qual es recull la següent informació: descripció general de la infraestructura, descripció i aspectes crítics dels processos, plànols d'implantació i de detalls, llistat de tots els equips instal·lats al costat de la seva descripció funcional, catàlegs dels fabricants amb les característiques tècniques, instruccions d'instal·lació, muntatge, operació i manteniment, informes d'assajos, llistat de recanvis, informes d'assajos de rutina, tipus i especials, certificats de garantia, i tots aquells aspectes i particularitats que siguin necessaris per realitzar de forma adequada l'explotació de les instal·lacions.

Article 1.2.3 Serveis existents i afeccions

Es tindran en consideració totes les limitacions per afeccions al domini públic hidràulic, carreteres, infraestructures ferroviàries, vies pecuàries, patrimoni històric, mediambientals o a qualsevol altre servei o infraestructura d'energia elèctrica, telecomunicacions, gasoductes, oleoductes, etc. S'hauran d'aplicar les mesures derivades de les tramitacions o consultes emeses pels òrgans competents o gestors en les matèries anteriors i que es vegin afectades per l'execució de les obres.

El Contractista de las obres serà el responsable de l'aplicació d'aquestes mesures, no tenint, en cap cas, dret a realitzar cap reclamació al respecte a AB.

Forma part d'aquest Plec de prescripcions tècniques, el contingut de l'annex de Serveis existents, serveis afectats i nous subministraments i instal·lacions d'aquest projecte en tot allò que fa referència als materials a utilitzar a l'obra, al control de qualitat a fer, a les actuacions a realitzar pel seu manteniment i, en definitiva, a com es regularà la seva execució.

Article 1.2.4 Materials de construcció

Serà d'aplicació el que disposa el Reglament 305/2011 de la Unió Europea pel qual s'estableixen les condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció, per a aquells materials o components que formen part de la xarxa.

El Reglament fixa condicions per a la introducció en el mercat o comercialització dels productes de construcció, establint regles harmonitzades sobre com expressar les prestacions dels productes de construcció en relació amb les seves característiques essencials i sobre l'ús de la marca CE en aquests productes.

Article 1.2.5 Seguretat i Salut a les obres

L'Adjudicatari queda obligat a l'acompliment de la legislació vigent en matèria de Seguretat i Salut en el treball en el que li sigui d'aplicació. En particular la Llei 31/1995 de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, i el Reial Decret 337/2010, de 19 de març, pel qual es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció; el Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la

subcontractació en el sector de la construcció i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.

La Direcció d'Obra podrà ordenar la paralització de les obres per incompliment d'aquesta normativa, imputant a l'adjudicatari els retards que per això s'ocasionin, amb les penalitzacions corresponents.

El lliurament de la documentació sol·licitada per AB (en el seu nom el Coordinador de Seguretat i Salut de l'Obra) i posterior validació per part d'AB es realitzarà abans de l'inici dels treballs objecte del contracte, quan es produeixin canvis o actualitzacions tant en les tasques com en el personal que efectuarà els serveis, cada cop que, d'acord amb la seva periodicitat, **COORDINAQUA** ho sol·liciti i quan el Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra ho consideri necessari.

Article 1.2.6 Mesures de prevenció i seguretat a plantes i instal·lacions

Totes les instal·lacions hauran de complir amb tots els requisits de seguretat i salut establerts a la normativa vigent en matèria de prevenció de riscos laborals, així com en matèria de seguretat industrial, que siguin d'aplicació durant la seva posterior explotació.

Les obres executades han de disposar de les mesures preventives i de seguretat necessàries que permetin evitar riscos en l'explotació de les instal·lacions, sent el Contractista el responsable de la seva implantació.

Tal com estableix l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (PRL) que desenvolupa el Reial Decret 171/2004, quan en un mateix centre de treball realitzin activitats treballadors de dues o més empreses o autònoms, aquestes han de cooperar en l'aplicació de la normativa de PRL. Les activitats i obres estaran supeditades a la normal activitat de la planta o instal·lació, per a la qual cosa, es realitzaran les reunions de coordinació que siguin necessàries.

Article 1.2.7 Gestió de residus durant les obres

Forma part d'aquest Plec de prescripcions tècniques, el Plec de prescripcions tècniques que forma part de l'annex de gestió de residus d'aquest projecte.

SUBCAPÍTOL 1.3 CONDICIONS ADMINISTRATIVES QUE REGIRÁN EN L'EXECUCIÓ DE LAS OBRES

Article 1.3.1 Forma d'executar les obres

Les obres es construiran amb estricta subjecció al Projecte de Construcció aprovat i en tot allò que no especifiqui l'esmentat Projecte, s'estarà a la interpretació de la Direcció d'Obra. En els casos de licitacions de Projecte i Obra, en què el Projecte de Construcció és responsabilitat de l'adjudicatari, aquest no podrà reclamar contra aquesta interpretació ni sol·licitar indemnització econòmica, quan aquesta interpretació hagi estat necessària per la indefinició de l'esmentat Projecte.

Cap obra o instal·lació podrà realitzar-se sense que hagin estat aprovats per la Direcció d'Obra els documents de detall corresponents. Conseqüentment, la Direcció d'Obra podrà rebutjar qualsevol obra o instal·lació que al seu judici sigui inadequada, si la característica que provoca el rebuig no es troba especificada en algun document de detall aprovat, sense que l'adjudicatari tingui dret al seu abonament ni a indemnització econòmica alguna.

En el cas que la Direcció d'Obra decideixi rebutjar una obra o instal·lació continguda en un document de detall aprovat, per considerar que és necessari per al desenvolupament adequat del Projecte, la demolició i substitució s'han d'abonar a l'adjudicatari.

La Direcció d'Obra determinarà l'horari i lloc en què l'adjudicatari pot lliurar per al seu examen i aprovació dels documents de detall. Amb l'objectiu de reduir els temps necessaris per a la comunicació entre les parts, es disposarà de correu electrònic en obra i en oficina tècnica. El mecanisme d'aprovació serà el següent:

- L'adjudicatari rebrà una còpia dels documents de detall que lliura, signada per persona autoritzada de la Direcció d'Obra i en què consti la data en què fa lliurament d'aquests documents
- Si en el termini de CINCO (5) DIES hàbils a partir del següent al lliurament, l'adjudicatari no rep cap resposta sobre els documents de detall presentats, es consideraran aprovats.
- La Direcció d'Obra podrà prorrogar el termini de resposta, comunicant-ho per escrit a l'adjudicatari dins el termini habilitat per a contestar, en els casos en què el termini de CINCO (5) DIES hàbils no sigui suficient segons el parer de la Direcció d'Obra.
- Durant el termini de resposta establert, la Direcció d'Obra podrà retornar els documents de detall:
 - Aprovats
 - Aprovats amb modificacions
 - Per a modificació y nova presentació

Si l'adjudicatari no està d'acord amb alguna modificació ha de manifestar per escrit a la Direcció d'Obra, en el termini de CINCO (5) DIES hàbils a partir de la recepció de el Document corresponent i la Direcció d'Obra haurà d'estudiar la discrepància amb l'adjudicatari el més aviat possible. La decisió final de la Direcció d'Obra serà executiva, sense perjudici que l'adjudicatari exerceixi els seus drets en la forma que estimi oportuna.

L'adjudicatari podrà proposar, sempre per escrit, a la Direcció d'Obra, la substitució d'una unitat d'obra per una altra que reuneixi millors condicions, l'ocupació de materials de més acurada preparació o qualitat que els contractats, l'execució amb majors dimensions de qualsevol part de l'obra o, qualsevol altra millora d'anàloga naturalesa que jutgi beneficiosa per a ella.

Si la Direcció d'Obra estimés convenient, encara que no sigui necessària, la millora proposada, podrà autoritzar-la per escrit, però l'adjudicatari no tindrà dret i indemnització de cap classe, sinó només a l'abonament del que correspondria si hagués construït l'obra amb estricta subjecció al que contractat.

Article 1.3.2 Aportació d'equips i maquinària

L'Adjudicatari queda obligat a aportar a les obres l'equip de maquinària i mitjans auxiliars que calgui per a la bona execució d'aquelles, en els terminis parcials i total convinguts en el Contracte.

En el cas que per a l'adjudicació del contracte hagués estat condició necessària l'aportació per l'adjudicatari d'un equip de maquinària i mitjans auxiliars concrets i detallats, la Direcció d'Obra exigirà aquella aportació en els mateixos termes i detalls que es van fixar en tal ocasió .

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant es trobin en execució les unitats en què s'ha d'utilitzar, i no podrà retirar-se sense el consentiment exprés de la Direcció d'Obra. Els elements avariats o inutilitzats hauran de ser substituïts per uns altres en condicions; i no reparats, quan la Direcció d'Obra estimi que la seva reparació exigeix terminis que han d'alterar el programa de treball.

Cada element dels que constitueixen l'equip serà reconegut per la Direcció d'Obra, anotant-les seves altes i baixes de posada en obra en l'inventari de l'equip, i podent també rebutjar qualsevol element que consideri inadequat per al treball en l'obra.

Article 1.3.3 Període de Construcció

Comença aquest període el dia següent a la data de l'acta de comprovació del Replanteig de les Obres o la data de l'Acta d'Ordre d'Inici, i comprèn la construcció de les obres civils, la fabricació i adquisició dels equips industrials necessaris i el muntatge complet dels mateixos.

Durant aquest període l'adjudicatari anirà aportant tots els documents de detall necessaris per a la construcció i instal·lació: Plànols, manuals de muntatge i funcionament, protocols de proves, instruccions de manteniment, etc., segons el programa a l'efecte inclòs en el Projecte de Construcció. En particular, l'adjudicatari lliurarà a la Direcció d'Obra dos exemplars, en paper i en suport digital, de tots els llibres, manuals i fullets d'instruccions d'operació i manteniment de les instal·lacions, en la mesura que sigui possible i sempre abans de la Recepció de les Obres.

Durant aquest període es realitzaran les Proves de Reconeixement. La Direcció d'Obra podrà decidir que alguna d'aquestes proves sigui realitzada o acabada durant el període de posada a punt.

La Direcció d'Obra declararà oficialment quan el Període de Construcció pot donar-se per acabat per a cadascuna de les obres i donar pas al Període de Posada a Punt.

Article 1.3.4 Automatització

L'adjudicatari de les obres ha d'elaborar i fer lliurament de la documentació necessària per a la programació, la qual haurà de ser acceptada per la Direcció d'obra.

La relació de documentació, per l'aprovació de la Direcció d'obra, podrà incloure:

- Relació d'Entrades / Sortides tant Digitals como Analògiques.
- Relació d'alarmes (genèriques i crítiques) de la instal·lació, amb recomanació de quals s'haurien de transmetre al Centre Principal de Control
- Plànols elèctrics de senyals a PLC.
- Plànols elèctrics de comandament.
- Definició funcional de la instal·lació, amb explicació tant del funcionament ara Manual ara Automàtic, amb definició de les parametritzacions que fossin necessàries, així com els possibles enclavaments a tenir en compte pel funcionament.
- Plànols i diagrames del procés amb especificacions dels punts a controlar o visualitzar.
- Rang i tipus de mesura pels diferents senyals analògiques del procés.
- En general, qualsevol documentació o informació que sigui requerida per la Direcció de Obra.

Article 1.3.5 Període de Prova General de Funcionament

El Període de Prova General de Funcionament es desenvoluparà a continuació del Període de Construcció i posada a punt de la instal·lació. El seu fi és determinar la capacitat de cadascuna de les instal·lacions per a funcionar d'una manera contínua. Qualsevol parada d'elements principals que impedeixi el funcionament continuat de les instal·lacions durant aquest període implicarà el començament de la mateixa tantes vegades com sigui necessari.

La Direcció d'Obra haurà de declarar oficialment la finalització del Període de Prova General de Funcionament.

Article 1.3.6 Proves i assajos previs a la recepció

Prèviament a la recepció de les obres es realitzaran les Proves de Reconeixement establertes en el programa de proves inclòs en el Projecte de Construcció. Les Proves de Reconeixement es realitzaran, llevat estipulació en contra de l'PPTP, d'acord amb l'establert en el present Plec i, si no, en funció de les normes relacionades en al capítol corresponent d'aquest plec. El programa de proves inclòs en el Projecte de Construcció, ha d'estipular quals s'han de fer en taller, en obra o en laboratori, així com les proves de sistemes que compreguin diversos equips i que hagin de realitzar-se després de la instal·lació dels mateixos.

Les despeses originades pel desenvolupament de les proves i assajos previs a la recepció correran a càrrec de l'adjudicatari, fins a 1,5 % del PEM.

Les Proves de Reconeixement verificades durant l'execució dels treballs, no tenen altre caràcter que el simple antecedent per a la recepció de les obres. Per tant, l'admissió de materials, elements o unitats, que de qualsevol forma es realitzi en el curs de les obres i abans de la seva Recepció, no atenua l'obligació d'esmenar o reposar deficiències, si les instal·lacions resultessin inacceptables, parcial o totalment, a l'acte de la recepció.

La prova general de Funcionament es realitzarà abans de la Recepció de les obres i es considerarà satisfactòria quan tots els sistemes mecànics, elèctrics, instrumentació, automatització i supervisió funcionin correctament en condicions de treball reals durant el període estipulat.

L'adjudicatari haurà d'avisar la data de la realització de les proves a la Direcció d'Obra amb antelació suficient perquè pugui estar present en totes les proves i assajos de materials, mecanismes i obra executada, establertes en el programa de proves. Les proves especialitzades han de confiar-se a laboratoris homologats, independents de l'adjudicatari, llevat de decisió en contra de la Direcció d'Obra.

No es procedirà a l'ocupació dels materials sense que aquests siguin examinats i acceptats per la Direcció d'Obra, prèvia realització de les proves i assajos previstos.

El resultat negatiu de les proves a què es refereix el present apartat donarà lloc a la reiteració de les mateixes tantes vegades com consideri necessàries la Direcció d'Obra i en els llocs triats per aquesta, fins a comprovar si la prova negativa afecta una zona parcial susceptible de reparació o reflecteix defecte de conjunt que motiví la no admissió en la seva totalitat de l'obra comprovada.

Article 1.3.7 Actes de Proves

De les proves de materials, aparells, obres executades, i de posada a punt dels diferents sistemes i subsistemes, s'aixecaran Actes que serviran d'antecedents per a la recepció de les obres.

Article 1.3.8 Proves de rendiment durant el període de garantia

Durant el Període de Garantia es durà a terme un complet programa de proves, que servirà com a base per a la comprovació el compliment de les condicions que s'exigeixen a les instal·lacions i als seus diversos elements.

Les despeses a què donin lloc les proves que s'estableixen durant el període de garantia, seran de compte d'AB, excepte els originats pel personal que l'adjudicatari designi per l'assistència a les proves.

Article 1.3.9 Materials i unitats no incloses al present Plec

Les condicions dels materials i unitats que no estiguin especificades en aquest plec, hauran de complir les prescripcions dels Plecs, Instruccions o Normes aprovades amb caràcter oficial que siguin aplicables.

La Direcció d'Obra podrà rebutjar aquests materials si no reuneixen, al seu parer, les condicions exigibles per aconseguir degudament l'objecte que motivarà la seva ocupació i sense que el Contractista tingui dret, en aquest cas, a cap reclamació.

CAPÍTOL 2. PROTECCIONS MEDIOAMBIENTALS

SUBCAPÍTOL 2.1 CONDICIONANTS ESTABLITS PER L'AMB

Atès que, depenent de la temàtica ambiental que es tracti i de la legislació i reglamentació aplicables, convé que la distribució de responsabilitats legals i de responsabilitats operatives quedi perfectament establerta i, sempre que sigui possible, perfectament delimitada, les obres es realitzaran complint amb els aspectes ambientals següents:

Article 2.1.1 Legislació i reglamentació

És responsabilitat de l'empresa contractista el coneixement i el manteniment al dia de la legislació i la reglamentació ambiental que aplica i el compliment de les obligacions i requisits derivats de l'esmentada reglamentació, en totes les seves activitats, en totes les seves instal·lacions i en tots els àmbits de competència, inclosos els àmbits de legislació i reglamentació europea, estatal, autonòmica, d'entitats i consorcis locals i de procedència municipal.

AB es reserva el dret de procedir a visites de comprovació o sol·licitar evidències del compliment legal i reglamentari per part del contractista quan estimi que l'incompliment de determinats requisits podria afectar negativament la gestió ambiental sota la responsabilitat de supervisió d'AB.

Article 2.1.2 Emissions a l'atmosfera

És responsabilitat de l'empresa contractista el coneixement i el manteniment al dia de la legislació i la reglamentació que aplica i el compliment dels requisits que s'hi estableixen, tals com els controls reglamentaris dels punts d'emissió de gasos de combustió o àrees d'emissions difuses de pols o d'altres contaminants.

Les empreses d'aplicació de tractaments de plaguicides o de tractaments per dispersió hauran de ser especialment curoses en les tècniques d'aplicació, en la senyalització de perill i en els horaris escollits.

AB es reserva el dret de procedir a realitzar visites de comprovació o a sol·licitar evidències del compliment dels requisits que pertocuin a la seva empresa.

Article 2.1.3 Abocaments a l'aigua

És responsabilitat de l'empresa contractista el coneixement i el manteniment al dia de la legislació i la reglamentació que aplica i el compliment dels requisits que s'hi estableixen, tal com els controls reglamentaris dels punts d'abocament d'aigües residuals o d'aigües procedents de la prestació de servei.

Per la seva especial significació, AB procedirà a mesures de supervisió especials en els casos en què:

- Es procedeixi a l'abocament d'aigües residuals a terrenys inclosos en l'àmbit en què es desenvolupa l'activitat sota supervisió d'AB. En aquest cas, AB es reserva el dret de sol·licitar evidències que es disposa dels permisos reglamentaris ja sigui de les entitats locals de l'aigua (ELA), autonòmica (ACA) o de l'organisme competent de

l'Administració central (costos). I també de sol·licitar, evidències que es fan els controls i es respecten els límits de vessament establerts per l'entitat administrativa competent.

- En les àrees d'activitat on es faci instal·lació i manteniment de cabines sanitàries, AB es reserva el dret de sol·licitar l'evidència dels corresponents permisos d'abocament i l'evidència que el transport i la gestió dels residus i de les aigües negres es realitza conforme a la reglamentació i mitjançant vehicles i equips adequats.

En qualsevol dels dos casos, AB es reserva el dret per a procedir a realitzar visites de comprovació o a sol·licitar evidències del compliment dels requisits que li pertoquin a la seva empresa.

Article 2.1.4 Descàrregues al sòl i prevenció de la contaminació de sòls

Els possibles episodis de contaminació del sòl, independentment de les responsabilitats legals de l'empresa contractista, afecten la funció de supervisió d'AB i terrenys sota la responsabilitat de gestió de les entitats locals que formen part de l'AMB.

Sense tenir en compte possibles episodis d'emergència ambiental a causa d'abocaments accidentals, s'identifiquen com a possibles focus de contaminació l'existència d'abocaments d'aigües residuals al terreny i l'existència de canonades soterrades.

Un altre possible focus de contaminació del sòl identificat, correspon a les zones d'estacionament de màquines i de vehicles propietat de l'empresa contractista, que presentin petites pèrdues d'olis o de líquids hidràulics i que amb el temps puguin provocar contaminacions rellevants del sòl.

AB es reserva el dret de procedir a fer visites de comprovació o a sol·licitar evidències del compliment dels requisits aplicables i, si és el cas, de detectar contaminació del sòl que sigui assignable a l'activitat del contractista. El contractista es compromet a reparar el sòl contaminat o a assumir els costos de la reparació si se li requereix per part d'AB.

Article 2.1.5 Consum energètic i consum d'aigua

El contractista establirà les seves mesures enfocades a l'estalvi o a la millora de l'eficiència dels consums energètics i dels consums de recursos naturals inclòs el consum d'aigua en les àrees d'activitat que comporta l'execució de les obres, en els magatzems, en els recintes de manteniment i en les instal·lacions d'oficines. AB es reserva el dret de comprovar el compliment de les bones pràctiques ambientals per part del contractista pel que fa a aquest vector ambiental.

Article 2.1.6 Soroll i vibracions

És responsabilitat de l'empresa contractista el coneixement i el manteniment al dia de la legislació i la reglamentació que aplica i el compliment dels requisits que s'hi estableixen pel que fa a emissió de soroll i vibracions.

Aquest aspecte ambiental és d'especial consideració en el cas de la maquinària, vehicles i equips emprats en l'execució de les obres i en la gestió dels residus corresponents, tenint en compte l'existència de zones residencials properes i l'existència de zones de protecció especial del medi natural.

Les màquines, vehicles i equips que s'utilitzin compliran els requisits reglamentaris establerts, es fixaran i es respectaran els horaris de treball que es demostrin més adients i es tindran en compte les ordenances municipals que en cada cas puguin afectar.

AB es reserva el dret per a la supervisió del compliment dels horaris i per a la comprovació o la sol·licitud d'evidències del compliment dels requisits aplicables d'emissió de nivell sonor de les màquines per a les quals existeixi reglamentació a nivell nacional o europeu.

Article 2.1.7 Residus

És responsabilitat del contractista la gestió dels residus que generi durant l'execució de les obres.

La gestió d'aquests residus es realitzarà conforme a la reglamentació aplicable en cada cas i d'acord amb el que estableix el Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, el Decret 89/2010, de 29 de juny, i la resta de la reglamentació en vigor.

El contractista es compromet a gestionar els residus generats per ell durant l'execució de les obres, la gestió, i a fer-ho conforme està establert en la legislació i la reglamentació vigent. L'AMB es reserva el dret de supervisar el correcte emmagatzematge temporal dels residus i de sol·licitar en qualsevol moment informació sobre la gestió realitzada i les evidències documentals d'aquesta gestió.

Article 2.1.8 Medi natural i impacte visual

El contractista es compromet a respectar en tot moment les zones d'especial protecció del medi natural i vetllarà per minimitzar sempre que sigui possible, el deteriorament de l'impacte visual.

Qualsevol dany o deterioració que es detecti serà comunicat immediatament a AB per tal que es pugui procedir a la seva restauració o a la minimització dels seus efectes.

Les possibles actuacions de millora o de modificació de l'impacte visual o de la cura dels espais classificats que es puguin suggerir o sol·licitar per part dels contractistes hauran de ser comunicades a AB i coordinades amb el contractista.

Article 2.1.9 Situacions d'emergència ambiental – plans d'emergència ambientals

Els contractistes que realitzin les obres objecte d'aquest projecte, han de realitzar una identificació dels riscos ambientals derivats de l'execució de les obres.

Una vegada identificats els riscos ambientals, faran un pla d'emergència ambiental per tal d'eliminar aquests riscos o per disposar de les mesures adequades per minimitzar-los si el risc no es pot evitar.

La identificació i el pla constaran per escrit, estaran a la disposició del personal present en les àrees d'activitat i el personal estarà capacitat i entrenat per a l'aplicació del pla en cas que es doni una situació d'emergència.

AB, depenent del grau crític dels riscos identificats, es reserva el dret de sol·licitar evidències de l'existència del pla, de l'adequació dels equips i els mitjans d'intervenció i de la capacitat i entrenament del personal de l'empresa contractista en relació amb els riscos ambientals, i de la capacitat del personal per a l'aplicació del pla en cas d'emergència.

En qualsevol cas, el contractista ha de tenir en compte els principis generals següents (aquests principis no són limitatius, atès que en treballs o serveis específics poden presentar-se una varietat important de diferents riscos ambientals):

- En cas d'haver d'entrar o de dipositar en obra productes o equips que puguin ocasionar incidències ambientals, el contractista ha d'informar a la direcció facultativa o al tècnic d'AB assignat a l'obra sobre el grau de perillositat del producte / equip, i prendrà les mesures de seguretat pertinents per tal d'evitar abocaments o impactes incontrolats. Si AB té coneixement previ del fet que per al desenvolupament d'una activitat es requereix l'entrada de productes químics que puguin presentar determinats riscos, se li farà lliurament de l'imprès corresponent per a la "Comunicació d'entrada i ús o d'emmagatzematge temporal de productes químics" FM 553.01.02 de l'AMB. En cas que el seu treball requereixi de l'entrada de productes químics i no se li hagi fet lliurament de l'imprès esmentat, l'empresa l'haurà de sol·licitar, complimentar i lliurar a AB.
- Està prohibit l'abocament als lavabos o serveis o al clavegueram de qualsevol substància que pugui provocar impactes ambientals (dissolvents, restes de pintures, restes de plaguicides, productes tòxics, productes corrosius, productes perillosos per al medi ambient, etc.).
- Les eventuais labors de neteja que puguin derivar-se de l'activitat del contractista es realitzaran sense contravenir cap norma externa o interna referent a la qualitat d'afluent i d'abocaments.
- En cas de dubte o de situació d'emergència, el personal del contractista es posarà en contacte urgentment amb la direcció facultativa o amb el tècnic d'AB assignat a l'obra per tal de seguir les indicacions d'actuació. Per exemple, en cas d'abocament accidental o en la generació d'un residu no contemplat en la gestió de residus d'AB.
- Els vehicles i maquinària que hagin de ser utilitzats en obra es trobaran en bones condicions de manteniment, sobretot pel que fa a emissió de sorolls, gasos i sense vessaments ni fuites d'olis o d'altres productes.
- Els possibles danys en matèria de sòls, aigües, emissions o impactes sobre el medi ambient derivats de la negligència de l'activitat del contractista hauran de ser subsanats i reparats abans de donar per finalitzat el servei prestat.

CAPÍTOL 3. LEGISLACIÓ I NORMATIVA D'APLICACIÓ

A més del que s'especifica en el present Plec seran d'aplicació en les obres regides per aquest PPT les següents disposicions, normes i reglaments en el que resulti aplicable. Per a l'aplicació i compliment de les mateixes, així com per a la interpretació d'errors o omissions continguts en elles, se seguirà l'ordre de major a menor rang legal de les disposicions que hagi servit per a la seva aplicació.

Legislació Administrativa i de Contractació

- Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic (BOE n 272, de 9 de novembre de 2017).
- Reial Decret 1098/2001, de 12 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques. (BOE n257, de 26 d'octubre de 2001).
- Llei 5/2020, del 29 d'abril, de mesures fiscals, financeres, administratives i del sector públic i de creació de l'impost sobre les instal·lacions que incideixen en el medi ambient.
- Llei 31/2007, de 30 de octubre, sobre Procediments de contractació en els sectors de l'aigua, l'energia, els transports i els serveis postals i les seves modificacions posteriors (BOE n 261, de 31 de octubre de 2007).
- Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme.

Legislació Mediambiental

- Llei 21/2013 de 9 de desembre de 2013 d'Avaluació ambiental (BOE n°296 de 11 de desembre de 2013).
- Llei 12/2006, de 27 de juliol, de mesures en matèria de medi ambient.
- Llei 6/2009, del 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes.
- Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats ambiental).
- Llei 16/2002 i Decret 176/2009, per a la prevenció de la contaminació acústica
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició (BOE n 38, de 13 de febrer de 2008).

Normativa d'estructures, edificació i instal·lacions industrials

- Reial Decreto 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació i posteriors modificacions i ampliacions (BOE n°74, de 28 de març de 2006).
- Decret 3565/1972, de 23 de desembre, pel que s'estableixen las Normes Tecnològiques de l'Edificació, NTE (BOE n°13, de 15 de gener de 1973).

Legislació elèctrica

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric. (BOE nº310, de 27 de desembre de 2013.)
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència. (*BOE nº295, de 8 de desembre de 2011*)
- Reial Decreto 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aprova el Reglament sobre Condicions Tècniques i Garantia de Seguretat en Línies Elèctriques d'Alta Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementaries ITC-LAT 01 a 09 (BOE nº68, de 19 de marzo de 2008), (El Real Decreto 560/2010 de 7 de maig modifica els articles 13.1, 16, 19 i la ITC-LAT 03 i afegeix les disposicions addicionals 1 a 4).
- Reial Decret 1890/2008, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Eficiència Energètica en instal·lacions de enllumenat exterior, i les seves Instruccions Tècniques complementaries EA-01 a EA-07 (BOE nº279, de 19 de novembre de 2008).
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves instruccions tècniques complementaries. (BOE nº224 de 18 de setembre de 2002) i modificacions posteriors recollides al Reial Decret 560/2010, de 7 de maig.
- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministres i procediments d'autorització d'instal·lacions d' energia elèctrica (BOE nº310 de 27 de desembre de 2000) i Reials Decrets posteriors que complementen, modifiquen y/o deroguen els seus articles.
- Normes UNESA sobre dimensionament de xarxes de terra de centres de transformació de tercera categoria.
- Reial decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01 a 23 (BOE nº 139, de 9 de juny de 2014).
- Reglament UE 2019/1781 de la comissió, d'ú d'octubre de 2019, pel qual s'estableixen requisits de disseny ecològic per als motors elèctrics i els variadors de velocitat de conformitat amb la Directiva 2009/125 / CE de Parlament Europeu i de Consell
- Normativa i especificacions particulars de las companyies subministradores d'energia elèctrica.

Legislació de Seguretat i Salut

- Llei 31/1995, de 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals. (BOE nº269 de 10 de novembre de 1995), i els Reials Decrets que la complementen.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals (BOE nº298 del 13 de desembre de 2003).
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en las obres de construcció. (BOE nº257 de 25 de octubre

de 1997) i Reials Decrets posteriors que modifiquen, afegixen i/o deroguen algú dels seus articles.

- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball (BOE nº97, de 23 d'abril de 1997).
- 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 nº86, de 11 de abril de 2006).
- Reial Decret 337/2010, de 19 de març, pel qual es modifica el Reial Decreto 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció; el Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, per el que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció (BOE nº71, de 23 de març de 2010).
- Reial decret 840/2015, de 21 de setembre, pel qual s'aproven mesures de control dels riscos inherents als accidents greus en els quals intervinguin substàncies perilloses (BOE nº 251, de 20 d'octubre de 2015)

CAPÍTOL 4. EQUIPS MECÀNICS

SUBCAPÍTOL 4.1 ESPECIFICACIONS GENERALS

Article 4.1.1 Forma d'abonament de les instal·lacions i equips

Els equips industrials, les màquines o elements, i les instal·lacions que constitueixen una unitat en si mateixa, es mesuraran i abonaran per unitat (ut), segons el preu que correspongui dels que figuren en el Quadre de Preus. Aquests preus es refereixen sempre a la unitat col·locada, provada i en perfectes condicions de funcionament.

L'abonament de l'obra executada en aquesta mena d'unitats d'obra en un moment donat, serà la suma del apartats següents. Així, les etapes d'abonament quan la fabricació es fa en tallers seran:

- a) El 65% del total de la unitat es realitzarà quan hagi una acceptació del control de qualitat, hagin estat rebuts els certificats de materials i proves corresponents als casos establerts, i s'hagi rebut la unitat de què es tracta en els magatzems de l'obra.*
- b) El 10% de la unitat un cop instal·lada en obra.*
- c) El 15% de la unitat quan hagi estat provada en obra.*
- d) El 10% restant quan es realitzi la Recepció de les Obres.*

Per a les unitats quan la fabricació o construcció es realitza en obra, les etapes d'abonament seran els següents:

- a) El 75% del total de la unitat quan estigui totalment instal·lada.*
- b) El 15% del total de la unitat quan hagi estat provada.*
- c) El 10% restant quan es realitzi la Recepció de les obres.*

En aquests preus unitaris es consideren incloses les ajudes de paleta i oficis necessaris per al seu total acabat i muntatge.

Article 4.1.2 Fabricació

L'adjudicatari facilitarà a la Direcció d'Obra el nom i adreça dels tallers i factories encarregades de la fabricació dels equips mecànics, en els quals es practicaran les visites de reconeixement i inspecció quan la Direcció d'Obra ho consideri convenient.

La Direcció d'Obra sol·licitarà la realització dels assajos de material i les comprovacions que cregui necessàries per assegurar que els diferents elements reuneixen les característiques projectades i aprovades.

Comprovada la fabricació defectuosa, la Direcció d'Obra rebutjarà la peça o aparells afectats, podent arribar a la recusació i exclusió de taller o factoria implicada.

Les operacions de càrrega, transport, descàrrega i emmagatzematge es faran amb màxima cura per evitar trencaments o deformacions, ja que la Direcció d'Obra no acceptarà les reparacions en taller d'obra sense la total garantia que no es produeixen tensions secundàries i altres danys per no disposar de l'equip adequat.

Article 4.1.3 Control de qualitat

Previ al control de qualitat propi de l'obra, l'adjudicatari haurà de facilitar a la Direcció d'Obra la documentació tècnica de tots els equips a instal·lar, la qual contindrà com a mínim la següent informació:

- Especificacions Tècniques de l'equip
- Plànol de conjunt i detall de l'equip
- Materials que componen cada element de l'equip
- Normes d'acord amb les quals ha estat dissenyat
- Normes a emprar per a les proves de recepció, especificant quines d'aquestes han de realitzar-se en taller i quines a obra. Les proves s'han de fer d'acord a les normes espanyoles UNE, i si no, a les europees EN o internacionals ISO, acompanyada de la corresponent traducció al català o castellà. En el cas que les proves proposades no s'ajusten a cap norma oficial i hagin de desenvolupar-se sota condicions particulars, l'adjudicatari estarà obligat a presentar tota la informació complementària que consideri la Direcció d'Obra, qui podrà rebutjar l'equip proposat si, al seu parer, dit programa de proves no ofereix garanties suficients.
- Programa de Punts d'Inspecció (PPI), on es recolliran de forma cronològica les diferents operacions o fases que han de ser controlats.
- Manual de servei que constarà de:
 - Llibre d'operacions de la instal·lació amb les instruccions de muntatge, posada en marxa i manteniment.
 - Plànols generals de procés.
 - Llista general de greixatges.
 - Llibre de components amb croquis de dimensions, seccions, full de dades, i instruccions de cada equip.
 - Llista de Recanvis.
- Certificat de garantia dels equips contra defectes de disseny, material i fabricació per un període de dos anys després de la recepció de les obres.

La Direcció d'Obra podrà sol·licitar a l'adjudicatari tota la informació addicional que, al seu parer, sigui precisa, per a l'acceptació o rebuig dels equips a col·locar en les obres.

Un cop acceptat l'equip mitjançant l'aprovació de l'Especificació tècnica i el programa de punts d'inspecció de cada equip, s'autoritzarà a procedir amb el control de qualitat.

L'adjudicatari i els seus tallers subcontractats i subministradors s'acceptaran en tot moment, les visites i inspeccions.

En cas de detecció de desviació, s'aixecarà una nota de no acceptació de l'equip fins que la Direcció d'Obra consideri esmenada la desviació i emeti nota d'acceptació o bé es rebutgi definitivament l'equip.

Els equips han de tenir unes condicions adequades d'apilament en obra previ a el muntatge, els desperfectes ocasionats a causa d'aplec deficients correran per compte de l'adjudicatari.

Article 4.1.4 Muntatge

Els diferents elements seran presentats situant-los en obra en la seva exacta posició, sense que sigui necessari forçar cap de les parts, assegurant-se que disposen de tots els graus de llibertat en els seus moviments que preveu el Projecte, sense que sigui necessari cap esforç superior als que prèviament s'han considerat. En el cas contrari els elements seran retornats al taller d'origen per a la seva correcció, o seran rebutjats definitivament si la Direcció d'Obra considera que és impossible eliminar satisfactòriament tots els defectes.

Aprovats els elements presentats, es procediran a rebre els ancoratges i suports en la forma que preveu el Projecte.

CAPÍTOL 5. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

SUBCAPÍTOL 5.1 ESPECIFICACIONS GENERALS

Totes les instal·lacions elèctriques compliran la reglamentació oficial vigent i les normes de la companyia subministradora en el moment que es porti a efecte el muntatge.

En els casos en què la reglamentació oficial així ho requereixi per a la legalització de la instal·lació, s'ha de disposar del corresponent Projecte visat per un tècnic competent.

Per a la posada en servei de la instal·lació seran imperatius la conformitat del subministrament de la Companyia subministradora d'energia, així com el Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió, atorgades per la Direcció General d'Indústria, Energia i Mines.

L'adjudicatari realitzarà una correcta coordinació de proteccions, la mateixa estarà suficientment documentada i comprendrà totes i cadascuna de les proteccions elèctriques en els diferents nivells de tensió, així com, de selectivitat en els diferents circuits.

Article 5.1.1 Forma d'abonament de les instal·lacions elèctriques

Els equips industrials, les màquines o elements i les instal·lacions que constituint una unitat en si formen part de la instal·lació general, es mesuraran per unitats segons figurin en el Quadre de Preus.

Aquests preus es refereixen sempre a la unitat col·locada, provada i en perfectes condicions de funcionament.

L'abonament de l'obra executada en aquesta mena d'unitats d'obra en un moment donat, serà la suma del apartats següents. Així, les etapes d'abonament quan la fabricació es fa en tallers seran:

- a) El 65% del total de la unitat es realitzarà quan hagi una acceptació del control de qualitat, hagin estat rebuts els certificats de materials i proves corresponents als casos establerts, i s'hagi rebut la unitat de què es tracti en els magatzems de l'obra.*
- b) El 10% de la unitat un cop instal·lada en obra.*
- c) El 15% de la unitat quan hagi estat provada en obra.*
- d) El 10% restant quan es realitzi la Recepció de les Obres.*

Per a les unitats quan la fabricació o construcció es realitza en obra, les etapes d'abonament seran els següents:

- a) El 75% del total de la unitat quan estigui totalment instal·lada.*
- b) El 15% del total de la unitat quan hagi estat provada.*
- c) El 10% restant quan es realitzi la Recepció de les obres.*

En aquests preus unitaris es consideren incloses les ajudes de paleta i oficis necessaris per al seu total acabat i muntatge.

SUBCAPÍTOL 5.2 BAIXA TENSÍO

Article 5.2.1 Quadres Elèctrics

Els quadres estaran formats per cossos d'armari amb placa de muntatge que allotgen les proteccions dels grups de bombament, dels circuits auxiliars i els equips d'engegada de la EBAR.

Les proteccions de corrent altern (AC) de la instal·lació FV s'instal·laran als espais disponibles a l'interior de l'armari existent. L'aparellatge per a protecció de la instal·lació estarà format per un interruptor automàtic motoritzat i un interruptor diferencial regulable en temps i sensibilitat de 0.03 a 3 A, de classe A superimmunitzat.

L'alimentació de la instal·lació fotovoltaica es monitoritzarà mitjançant un analitzador de xarxes, amb els toroïdals i les proteccions necessàries, per tal de disposar de paràmetres de tensió, intensitat, potència, factor de potència i cosinus de ϕ de la instal·lació.

S'instal·larà un dispositiu de protecció contra sobretensions transitòries, de tipus 1+2, associat a l'interruptor automàtic.

En base als càlculs realitzats, la intensitat de curtcircuit de l'embarat del CCM i el poder de tall de l'aparellatge serà de 25 kA per l'interruptor general i 15 kA per l'aparellatge aigües avall.

Les proteccions de corrent continu (DC) estaran formades per un seccionador i un dispositiu de protecció contra sobretensions transitòries de tipus 2, per a cada string. Aquestes proteccions s'instal·laran en un armari metàl·lic, a l'interior de la sala elèctrica, ancorat als tancaments de l'edifici.

Article 5.2.2 Sistemes d'instal·lació

Les safates per a cables de potència i per a cables de control i comunicacions no es poden compartir. Només en casos excepcionals es podran compartir mitjançant la instal·lació d'un separador en la safata que la divideixi en dos compartiments, un per als els conductors de potència i un altre per al cablejat de control.

La instal·lació interior es realitzarà sota tubs de material termoplàstic lliure d'halògens, rígids antixocs o tub de material termoplàstic lliure d'halògens flexible antixocs, per a les derivacions a receptors de potència des de safates generals.

La instal·lació exterior es realitzarà sota tub metàl·lic d'acer galvanitzat, per a les derivacions a receptors de potència des de safates generals.

Les instal·lacions que discorrin soterrades es realitzaran sota tub corrugat de polietilè, segons norma UNE-EN 50086.2.4.

Les caixes de derivació són del tipus aïllant, de gran resistència mecànica i auto extingibles front al foc segons Norma UNE 53.315, o metàl·liques, segons sigui el cas. Estan dotades d'elements d'ajust per a l'entrada de tubs i borns adequats a les seccions dels cables a derivar.

Els diàmetres nominals mínims per als tubs protectors, en funció del nombre, classe i secció dels conductors que han d'allotjar, segons el sistema d'instal·lació així com la classe de tubs, són els fixats per la Instrucció ITC-BT-21.

Per a la col·locació dels conductors s'ha seguit allò assenyalat a la Instrucció ITC-BT-20.

Les connexions entre conductors s'han realitzat al interior de les caixes de derivació. Les dimensions d'aquestes caixes són tals que permeten allotjar folgadamment tots els conductors que continguin. La seva profunditat equival, com a mínim, al diàmetre del tub més gran, més un cinquanta per cent del mateix, amb un mínim de 40 mm de profunditat i 80 mm pel costat inferior. Quan sigui necessari fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió s'utilitzaran premsaestopes adequats.

Article 5.2.3 Conductors

El cablejat de potència cal que vingui marcat segons el Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción, RD UE 2016/364, corresponent a la Normativa CPR relativa a la classificació de les propietats de reacció al foc.

El cablejat de potència de la banda de DC, el cablejat de potència haurà de ser adequat específicament per a instal·lacions fotovoltaïques, d'acord a les disposicions segons REBT i les seves instruccions tècniques complementàries (ITC-BT). Serà de 1/1 kV (1,8/1,8 kV Vcc) de tensió assignada i designació genèrica ZZ-F. La classificació dels conductors utilitzats serà Eca.

El cablejat de potència de la banda de AC serà del tipus RZ1-K, no propagador de la flama, amb baixa emissió de fums i d'opacitat reduïda, segons REBT i les seves instruccions tècniques complementàries (ITC-BT). La classificació dels conductors utilitzats serà Cca-s1b,d1,a1.

Els cables de Baixa Tensió podran ser multipolars o unipolars, amb conductors de coure, dels tipus indicats, circulant a l'interior de tubulars, i/o per safates.

Dintre del mateix circuit s'incorporen els conductors actius, el de neutre i el de protecció. El de protecció, que té el seu mateix nivell d'aïllament, pot circular paral·lelament o bé formar part del mateix cable, essent fàcilment identificable. Els cables multipolars inclouran els conductors actius, el de neutre i el de protecció sota la mateixa coberta.

Els cables destinats a senyals analògiques o digitals de control, disposaran de protecció metàl·lica mitjançant pantalla de trena de fils de coure i el conductor serà de corda circular compacte.

Article 5.2.4 Intensitats i caigudes de tensió màximes admissibles en els circuits de BT

El dimensionat dels circuits de potència s'ha realitzat sota el punt de vista de densitat de corrent i caiguda de tensió, considerant la total utilització de la potència prevista.

S'ha tingut en compte els tipus de cable instal·lats i la seva forma d'instal·lació, considerant els corresponents coeficients de reducció per instal·lació dintre de tub, safata i agrupació.

La intensitat màxima admissible s'ha obtingut de la Instrucció ITC-BT-06 per a cables amb tensió nominal d'aïllament de 1.000 V amb conductors de coure instal·lats al aire i de la Instrucció ITC-BT-07 per a cables amb tensió nominal d'aïllament de 1.000 V amb conductors de coure, en instal·lació soterrada, aplicant els corresponents factors de correcció corresponents en cada cas.

Els càlculs de la intensitat màxima admissible dels conductors s'ha realitzat considerant també els criteris establerts a la Norma UNE HD60364-5-52.

Per a cables amb tensió nominal d'aïllament de 750 V amb conductors de coure, la intensitat màxima admissible s'ha obtingut de la Instrucció ITC-BT-19.

Les caigudes de tensió obtingudes, entre l'origen de les instal·lacions de BT i qualsevol punt d'utilització, seran inferiors al 3% de la tensió nominal a l'origen de la instal·lació per il·luminació i del 5% per als altres usos. Aquesta caiguda de tensió s'ha calculat considerant alimentats tots els aparells d'utilització susceptibles de funcionar simultàniament. Al document de Càlculs es justifica el dimensionat dels diferents circuits de potència.

Els conductors de protecció s'han dimensionat segons el que dicta l'apartat 2.3 de la Instrucció ITC-BT-19.

Cal assenyalar que en el cas que ens ocupa, les caigudes de tensió podran ser inferiors al 4.5% de la tensió nominal a l'origen de la instal·lació per il·luminació i del 6,5% per als altres usos, ja la instal·lació s'alimenta per mitjà d'un CT propi.

Article 5.2.5 Proteccions Elèctriques

Protecció contra contactes directes

Segons la Instrucció ITC-BT-024, i d'acord amb els punts 1 a 3, s'ha previst l'aïllament de les parts actives de la instal·lació, mitjançant aïllaments apropiats, funcional o doble aïllament, conservant les seves característiques inicials en el temps i que limitin el corrent de contacte a un valor inferior a 1 mA.

Protecció contra contactes indirectes

El sistema de protecció contra contactes indirectes escollit és mitjançant la posada a neutre de les masses, i utilitzant interruptors diferencials que protegeixin la instal·lació en conjunt, segons la Instrucció ITC-BT-24. Amb tal fi, a l'origen dels circuits hi han instal·lats interruptors amb bobina de desconexió per corrent residual. La sensibilitat dels mateixos serà de 30 mA o de 300 mA, garantint una protecció altament eficaç.

Protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits

Els defectes que poguessin presentar-se en els conductors, ja sigui per sobrecàrregues o per curts circuits, estan protegits mitjançant interruptors automàtics magnetotèrmics o cartutxos fusibles de calibre adequat a la intensitat màxima admissible del conductor.

El poder de tall dels interruptors automàtics i cartutxos fusibles està dimensionat d'acord amb la intensitat de curt circuit que pugui presentar-se en el punt de la seva instal·lació.

Els variadors i engegadors que alimenten motors també tenen la funció de protecció contra sobrecàrregues i curts circuits dels motors i les línies que els alimenten.

Article 5.2.6 Posades a Terra**Posada a terra de masses metàl·liques**

Van connectades al conductor de protecció totes les carcasses metàl·liques de tots els receptors, elements metàl·lics de suport i qualsevol part metàl·lica en general. Els ferros de les estructures metàl·liques es connectaran directament a l'elèctrode de terra.

Totes les parts metàl·liques de la instal·lació receptora es connecten al conductor de protecció mitjançant terminals de compressió de coure adequats.

Conductors de protecció

Cada circuit disposa del seu corresponent conductor de protecció, d'identiques característiques que els actius i que va connectat a la barra de presa de terra prevista al quadre o cofret corresponent.

La secció d'aquests conductors és l'esmentada a la Instrucció ITC-BT-19, punt 2.3.

Els conductors de protecció dels motors amb sistema d'engegada mitjançant variador de freqüència, hauran de tenir el mateix nivell d'aïllament i secció que els conductors de fase i neutre. A més, la secció de la pantalla haurà de ser igual a la secció de les fases i la secció del conductor de protecció.

CAPÍTOL 6. FITXES TÈCNIQUES

SUBCAPÍTOL 6.1 PANELL FOTOVOLTAIC

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES	
Marca	JA SOLARo equivalent
Model	JAM72S10-400/PRO equivalent
Cèl·lula	Monocristal·lina
Nº Cèl·lules	144
Tecnologia	PERC
Dimensions (mm)	2015x996x40 ± 2
Pes (kg)	22,7 ± 3%
Caixa Connexions	IP68, 3 diodes
CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES	
Potència Màxima Nominal (W)	400
Tensió de circuit obert Voc (V)	49,5
Tensió de potència màxima Vmp (V)	41,17
Corrent de curtcircuit Isc (A)	10,26
Corrent de potència màxima Imp (A)	9,72
Eficiència del mòdul (%)	19,9
Tolerància de potència (W)	± 5
Coeficient de temperatura a Isc (α_{Isc})	± 0,051%/°C
Coeficient de temperatura a Voc (β_{Voc})	± 0,289%/°C
Coeficient de temperatura a Pmax (γ_{Pmp})	± 0,350%/°C

SUBCAPÍTOL 6.2 ESTRUCTURA SUPORT PANELL FOTOVOLTAIC

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES	
Marca	SUNFERo equivalent
Model	SLH915XLo equivalent
Dimensions (mm)	2000x1000
Pes (kg)	8,34
Sistema	Autoportant
Muntatge	Cobertes planes, ≤ 5°
Perfilaria	Alumini, EN AW6005A T6
Cargoleria	Acer inoxidable, A2-70
Bases	EPDM de 10 mm
Contrapesos	A justificar per l'adjudicatari, segons normativa
Disposició mòduls	Horitzontal
Nombre mòduls per suport	de 1 a 3 mòduls
Inclinació	de 5° a 15°

SUBCAPÍTOL 6.3 INVERSOR FOTOVOLTAIC

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES	
Marca	HUAWEI o equivalent
Model	SUN2000-40-KTLo equivalent
Eficiència Màxima (%)	98,9
Eficiència CEC (%)	98,5
Dimensions (mm)	930x550x283
Pes (kg)	62
Rang temperatures (°C)	-25 a +60
Humitat relativa (%)	0 a 100%
Refrigeració	Convecció natural
Grau de protecció	IP65
CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES	
Entrada	
Tensió Màxima (V)	1000
Corrent Màxim per MPPT (A)	22
Corrent de curtcircuit Màxim per MPPT (A)	30
Tensió engegada (V)	250
Rang de Tensió MPPT (V)	200 / 1000
Nombre d'entrades	8
Nombre seguidors del punt de màxima potència (MPPT)	4
Sortida	
Potència activa en corrent altern (kW)	40
Potència aparent màxima en corrent altern (kVA)	44
Potència activa màxima en corrent altern, $\cos\varphi=1$ (kW)	44
Tensió Màxima (V)	230/400
Fases	3F+N+T
Corrent Nominal (A)	48,2
Corrent Màxim (A)	53
Freqüència (Hz)	50/60
THD Total Màxima	<3%
Proteccions	
Dispositiu desconexió costat entrada	Si
Protecció anti-illa	Si
Protecció contra sobreintensitat corrent altern (AC)	Si
Protecció contra polaritat inversa corrent continu (DC)	Si
Monitorització a nivell d'string	Si
Descarregador sobretensions DC	Tipus II

Descarregador sobretensions AC	Tipus II
Detecció resistència d'aïllament DC	Si
Monitorització de corrent residual	Si
COMUNICACIONS	
Display	Indicadors LED, Bluetooth
USB	Si
RS485	Si
Comunicació Power Line (PLC)	Si

a Barcelona, desembre de 2020

Els enginyers autors del projecte

Francisco Manuel Vallecillos Olivera
Enginyer Industrial
Col·legiat número 15.292

Esteve Baqué Estebe
Enginyer Industrial
Col·legiat número 17.543

DOCUMENT NÚM.4

ÍNDIX DEL DOCUMENT

DOC4: Pressupost

1. ESTAT D'AMIDAMENTS.....	5
2. PRESSUPOST.....	7

1. ESTAT D'AMIDAMENTS

A continuació s'adjunta l'estat d'amidaments del projecte.

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3
Capítol 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G4DE1A00	m3	Muntatge i desmuntatge de bastida amb apuntament metàl·lic
Num.	Text	Tipus	[C] [D] [E] [F] TOTAL Fórmula
1	Coberta 1		
2	Bastida torre per accés coberta (llargada x amplada x alçada)		1,400 4,000 7,750 43,400 C##D##E##F#
3	Alçada 6.75 m, + 1 m		
5	Coberta 2		
6	Bastida torre per accés coberta (llargada x amplada x alçada)		1,400 4,000 9,250 51,800 C##D##E##F#
7	Alçada 8.25 m, + 1 m		
TOTAL AMIDAMENT			95,200

2	H1215250	m2	Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçada <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats, per a seguretat i salut
Num.	Text	Tipus	[C] [D] [E] [F] TOTAL Fórmula
1	Bastida torre per accés coberta 1		
2	Alçada 6.75 m, + 1 m >>> 3 Altures		3,000 1,400 4,000 60,000 1.008,000 C##D##E##F#
3	3 altures x 1, 4m d'ample x 4 m d'alçada x 60 dies		
5	Bastida torre per accés coberta 2		
6	Alçada 8.25 m, + 1 m >>> 3 Altures		3,000 1,400 4,000 60,000 1.008,000 C##D##E##F#
7	3 altures x 1, 4m d'ample x 4 m d'alçada x 60 dies		
TOTAL AMIDAMENT			2.016,000

Obra 01 PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3
Capítol 02 ACCESSOS A COBERTA I PROTECCIONS
Títol 3 01 ACCESSOS A COBERTA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	X03	m	Escala d'espina de peix per accés a cobertes amb carril en alumini i esglaons en acer inoxidable, tipus TECNELEC EN 353-1, amb extensió fixa de 110 cm 90º per rebasament, brida d'unió, estrep en L inoxidable per paret de 60 cm, topall superior de carril, placa d'identificació i obligatorietat d'EPI, inclos subministrament i ancoratge amb zetes en acer inoxidable cada 140 cm al parament existent amb tacs químics i varilles en acer inoxidable. El preu inclou declaració de conformitat i certificat de la instal·lació.
Num.	Text	Tipus	[C] [D] [E] [F] TOTAL Fórmula
1	Accés a coberta 1		6,750 6,750 C##D##E##F#
2	Accés a coberta 2		8,250 8,250 C##D##E##F#
TOTAL AMIDAMENT			15,000

AMIDAMENTS

Obra	01	PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3
Capítol	02	ACCESSOS A COBERTA I PROTECCIONS
Título 3	02	LINIA DE VIDA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EB71UC10	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	Coberta 1		36,000				36,000	C#*D#*E#*F#
2	Coberta 2		36,000				36,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 72,000

2	EB71UE30	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
---	----------	---	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Coberta 1		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
2	Coberta 2		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,000

Obra	01	PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3
Capítol	03	INSTAL·LACIÓ PLAQUES I EQUIPS
Título 3	01	QUADRES I PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	X011	u	Adequació de quadres elèctrics existents per a instal·lació de nou aparellatge de protecció i comandament de la instal·lació fotovoltaica.

Inclou desconnexió, desmuntatge, retirada i acopi a on indiqui ABEMGCIA, de proteccions existents fora de servei. Adequació de cablejat i canalitzacions, mecanitzat d'armaris per a instal·lació d'analitzador de xarxes, segellat de forats existents en quadres i armaris, part proporcional de cablejat i canalitzacions, material auxiliar i accessoris. Tot seguint les indicacions de Direcció d'obra i els estàndards de ABEMGCIA.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	X013	u	Subministrament i instal·lació d'aparellatge de protecció i comandament per a la connexió en AC de la instal·lació fotovoltaica, formada per interruptor automàtic motoritzat, relé diferencial regulable en temps i sensibilitat, protecció contra sobretensions tipus 1+2 i analitzador de xarxes tipus Power Monitor PM500.
---	------	---	--

Inclou:
- 1 Interruptor automàtic, 80 A, tipus ABB S804C-C80 4p, curva C o equivalent
- 1 Bobina d'emissió ABB tipus S800-S0R250 o equivalent
- 1 Comandament motor ABB tipus S800-RSU-H para S800 o equivalent
- 1 Relé diferencial regulable tipus RGU-10o equivalent, amb toroidals i proteccions auxiliars
- 1 Protector contra sobretensions ABB tipus OVRT1-T23N12.5-275sPQS o equivalent
- 1 Analitzador de xarxes Allen Bradley, Power Monitor PM500 o equivalent, amb toroidals i proteccions auxiliars

AMIDAMENTS

Inclou subministrament, instal·lació en obra, posta en marxa, proves, totalment instal·lat i en funcionament, ambpart proporcional de cablejat, canalitzacions, accessoris i petit material auxiliar necessari, segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Seguint indicacions de la DO i els estàndards de ABEMGCIÀ.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	X016	u	Subministrament i instal·lació d'aparellatge de protecció i comandament per a la connexió en DC de la instal·lació fotovoltaica, per a 6 strings formada per interruptor seccioandor bipolar, protecció contra sobretensions tipus 2. Inclou: - Armari ABB tipus Gemini o equivalent, IP66 porta opaca, placa de muntatge metàl·lica i suport de muntatge mural. Per cada String inclou: - Interruptor seccionador solar ABB tipus OTDC16F3 1000Vcc o equivalent - Protector sobretensions ABB tipus OVRPVT240-1000PQS o equivalent - Base portafusibles seccionable ABB tiupus E91/32PV o equivalent amb fusibles
---	------	---	---

Inclou subministrament, instal·lació en obra, posta en marxa, proves, totalment instal·lat i en funcionament, amb part proporcional de cablejat, canalitzacions, accessoris i petit material auxiliar necessari, segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Seguint indicacions de la DO i els estàndards de ABEMGCIÀ.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra	01	PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3
Capítol	03	INSTAL·LACIÓ PLAQUES I EQUIPS
Título 3	02	PANELLS I SUPORTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	X017	u	Subministrament i instal·lació de Mòdul fotovoltaic monocristal·lí amb tecnologia PERC, model JAM72S10-400 PR o equivalent, per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 400 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 19.9%, col·locat amb suport sobre terra i teulada plana. Inclou ponts de interconnexió entre panells.

AMIDAMENT DIRECTE 97,000

2	X019	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a 2 mòdul fotovoltaic, tipus SUNFER SLH915 o equivalent, format per un sistema autoportant per a cobertes planes =5° amb perfil·leria d'alumini i cargol·leria d'acer inoxidable. Amb suport amb sistema de porta·llasts regulable. Incorpora un sistema Windbreaker (tallavents) tant del darrere com als laterals, i una base de EPDM per a garantir l'estabilitat de el suport. Inclou riostres i contrapesos, totalment col·locat sobre coberta.
---	------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 11,000

3	X020	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a 3 mòdul fotovoltaic, tipus SUNFER SLH915 o equivalent, format per un sistema autoportant per a cobertes planes =5° amb perfil·leria d'alumini i cargol·leria d'acer inoxidable. Amb suport amb sistema de porta·llasts regulable. Incorpora un sistema Windbreaker (tallavents) tant del darrere com als laterals, i una base de EPDM per a garantir l'estabilitat de el suport. Inclou riostres i contrapesos, totalment col·locat sobre coberta.
---	------	---	---

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	25,000
Obra	01	PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3		
Capítol	03	INSTAL·LACIÓ PLAQUES I EQUIPS		
Título 3	03	INVERSOR		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	X09	u	Subministrament i instal·lació d'Inversor per a instal·lació fotovoltaica, tipus Huawei SUN2000-40KTL o equivalent, trifàsic, potència nominal 40 kW, tensió nominal d'entrada 1000 V, tensió de sortida 400V, rendiment màxim de 98.5 a 98,9%, 8 entrades, 4 MPPT. Totalment instal·lat, connexionat, configurat i provat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
Obra	01	PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3		
Capítol	03	INSTAL·LACIÓ PLAQUES I EQUIPS		
Título 3	04	CABLEJAT		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EG312686	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	15,000
2	EG31F166	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, per a instal·lacions fotovoltaïques, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	471,000
Obra	01	PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3		
Capítol	03	INSTAL·LACIÓ PLAQUES I EQUIPS		
Título 3	05	SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EG2DG6D7	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	69,000
2	EG2C4E12	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment, muntada sobre suports horitzontals	
			AMIDAMENT DIRECTE	12,000
3	EG153832	u	Caixa de derivació quadrada de planxa d'acer, de 120x120 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	6,000

AMIDAMENTS

4	EG23E915	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE 30,000
5	EG21H91J	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE 15,000
6	EG151832	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 120x120 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE 2,000

Obra	01	PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3
Capítol	03	INSTAL·LACIÓ PLAQUES I EQUIPS
Título 3	06	SISTEMA DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	EG380A07	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat en malla de connexió a terra
			AMIDAMENT DIRECTE 55,000
3	X010	u	Subministrament i instal·lació de connexió de ponts equipotencials per a posada a terra d'estructures, panells i altres elements conductors en la nova instal·lació.Les connexions es realitzaran amb cable trenat.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra	01	PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3
Capítol	04	COMUNICACIONS
Título 3	01	ARQUITECTURA DE CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	X06	u	Subministrament, instal·lació, connexionat i posada en marxa de material de control de l'estació EBAR, per a substitució de PLC existent, format per CPU , 2 Point IO amb les targetes i expansors de potència necessàries per al control de la EBAR i de la instal·lació Fotovoltaica, 1 switch i 1 pasarel·la de comunicacions Modbus.
			Inclou: 1 CPU CompactLogix5380 1 Adaptador Ethernet 1734-AENTR (Point IO EBAR) 8 Targetes de 8ED+Base terminals Point IO carril DIN 4 Targetes de 8SD+Base terminals Point IO carril DIN 1 Expansors d'alimentació 1 Adaptador Ethernet 1734-AENTR (Point IO FV) 2 Targetes de 8ED+Base terminals Point IO carril DIN 1 Targetes de 8SD+Base terminals Point IO carril DIN 1 Targetes Modbus ILX34-MDB485+Base terminals Point IO carril DIN 1 Switx Stratix 5700, 8 ports coure+2 combo SFP 1 Pasarel·la Ethernet/Modbus HMS-EN2 MBR (Per a comunicacions amb Sentilo)

AMIDAMENTS

Cables, connectors i altre material auxiliar necessari per a la correcta instal·lació, totalment instal·lat, provat i en funcionament.

Material segons ofertes Allen Bradley

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	X023	u	Adequació de quadres de control existents per a instal·lació de nou PLC+Point IO de la EBAR, i Point IO Instal·lació Fotovoltaica, amb el connexonat i cablejat de senyals. Inclou desconnexió, desmuntatge, retirada i acopi a on indiqui ABEMGCIA, del material existent. Adequació de cablejat de senyals i comunicacions, canalitzacions, aparellatge, mecanitzat d'armaris, retolació, part proporcional de cablejat i canalitzacions, material auxiliar i accessoris. Tot seguint les indicacions de Direcció d'obra i els estàndards de ABEMGCIA.
---	------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra	01	PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3
Capítol	04	COMUNICACIONS
Título 3	02	CABLEJAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GGZ1004P	m	Suministrament i instal·lació de cable ModBus RS485, apte per a protocols que utilitzin capa física RS-485, RS-232, RS-422. Secció 1x2x0.22 mm2, Conductor Corda de coure estanyat flexible amb Aïllament Poliolefina cel·lular (expandida), tipus CERVILENE POS-CY 250V o similar. Conductors aïllats cablejats conjuntament en corones concèntriques amb Pantalla general Cinta de polièster / alumini + fil de drenatge flexible de coure estanyat Cobertura: 100% + Trena de fils de coure estanyat Cobertura: 60%, i Coberta exterior PVC (Tipus T2)

AMIDAMENT DIRECTE 20,000

2	EP434540	m	Suministrament i instal·lació de Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 5e U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 20,000

Obra	01	PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3
Capítol	04	COMUNICACIONS
Título 3	03	SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG2C4E12	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment, muntada sobre suports horitzontals

AMIDAMENT DIRECTE 12,000

2	EG21H91J	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment
---	----------	---	--

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	15,000
3	EG151832	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 120x120 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	5,000
4	X021	u	Subministrament i instal·lació de Caixa de derivació per a derivacions de llaç Modbus,marca Schneider Electric, model TSXSCA50, amb 3 terminals, muntada superficialment. Inclou part proporcional de bornes, connectors i accessoris.	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,000

Obra	01	PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3		
Capítol	04	COMUNICACIONS		
Título 3	04	SENTELO		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	X024	u	Subministrament, instal·lació, connexionat, configuració i posada en marxa de de Concentrador/Passarel·la modbus-PSAB/Sentilo amb linux embedded. El sistema inclou un alimentador i memòries SD i USB per emmagatzematge local de les dades adquirides en cas de pèrdua de l'enllaç amb la PSAB/Sentilo. Instal·lació amb part proporcional de cablejat, canalitzacions, connectors, accessoris i altre material auxiliar necessari per a la correcta instal·lació, configuració progrmacio, proves i posada en marxa. Totalment instal·lat, provat i en funcionament.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra	01	PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3		
Capítol	04	COMUNICACIONS		
Título 3	05	SISTEMA ANTIABOCAMENT D'ENERGIA		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	X027	u	Subministrament, instal·lació, connexionat, configuració i posada en marxa de sistema per abocament 0 d'energia a xarxa, format per vatímetre tipus Lacecal ITR 2.0/5A o equivalent i transformadors d'intensitat. Instal·lació amb part proporcional de cablejat, canalitzacions, connectors, accessoris i altre material auxiliar necessari per a la correcta instal·lació, configuració progrmacio, proves i posada en marxa. Totalment instal·lat, provat i en funcionament.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra	01	PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3		
Capítol	04	COMUNICACIONS		
Título 3	06	PROGRAMACIÓ		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	

AMIDAMENTS

1	X026	u	Partida per a la programacio dels nous elements del sistema de contro per a la instal·lació fotovoltaica i inegració dins de la programació del PLC i SCADA de la EBAR. Inclou configuració, programació, proves i posada en marxa.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3
Capítol 05 LEGALITZACIONS I TRÀMITS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	X029	u	Partida per a legalització de la instal·lació fotovoltaica i tramitació necessària davant de l'administració. Inclou projecte, visats, taxes de la EIC i de l'administració, inspecció inicial i tramitacions necessàries davant del Dept. d'Indústria.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

Obra 01 PRESSUPOST REHAB EL PRAT_V3
Capítol 06 VARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E2R54267	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km
			AMIDAMENT DIRECTE 13,450
2	E2RA71H1	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de formigó inerts amb una densitat 1.45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)
			AMIDAMENT DIRECTE 13,450
3	X01	PA	Partida Alçada d'abonament íntegre per a la seguretat i salut de l'obra
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
4	X02	PA	Partida Alçada a justificar per ajustaments a l'explotació a disposició de la direcció d'obra
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
5	X05	h	Colla d'oficial i manobre per muntatge i desmuntatge d'elements, serveis i/o instal·lacions

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Reposició tirants antenna comunicacions		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
2	Obertura i segellat passos instal·lacions		8,000				8,000	C#*D#*E#*F#

EUR

AMIDAMENTS

3	Retirada i restitució de graveta de coberta	16,000	16,000	C##D##E##F#
4	Tres jornades	24,000	24,000	C##D##E##F#
TOTAL AMIDAMENT			50,000	

2. PRESSUPOST

A continuació s'adjunta el pressupost d'execució material de l'obra i el pressupost per contracte de la instal·lació.

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3				
Capítol	01	Treballs previs				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	G4DE1A00	m3	Muntatge i desmuntatge de bastida amb apuntament metàl·lic (P - 16)	18,91	95,200	1.800,23
2	H1215250	m2	Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats, per a seguretat i salut (P - 18)	0,42	2.016,000	846,72
TOTAL	Capítol	01.01			2.646,95	
Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3				
Capítol	02	Accessos a coberta i proteccions				
Título 3	01	Accessos a coberta				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	X03	m	Escala d'espina de peix per accés a cobertes amb carril en alumini i esglaons en acer inoxidable, tipus TECNELEC EN 353-1, amb extensió fixa de 110 cm 90º per rebasament, brida d'unió, estrep en L inoxidable per paret de 60 cm, topall superior de carril, placa d'identificació i obligatorietat d'EPI, inclos subministrament i ancoratge amb zetes en acer inoxidable cada 140 cm al parament existent amb tacos químics i varilles en acer inoxidable. El preu inclou declaració de conformitat i certificat de la instal·lació. (P - 34)	274,68	15,000	4.120,20
TOTAL	Título 3	01.02.01			4.120,20	
Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3				
Capítol	02	Accessos a coberta i proteccions				
Título 3	02	Linia de vida				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EB71UC10	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 - 3)	5,54	72,000	398,88
2	EB71UE30	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 - 4)	396,12	6,000	2.376,72
TOTAL	Título 3	01.02.02			2.775,60	
Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3				
Capítol	03	Instal·lació plaques i equips				
Título 3	01	Quadres i proteccions				

PRESSUPOST

Pàg.: 2

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 X011	u	Adequació de quadres elèctrics existents per a instal·lació de nou aparellatge de protecció i comandament de la instal·lació fotovoltaica. Inclou desconexió, desmuntatge, retirada i acopi a on indiqui ABEMGCIÀ, de proteccions existents fora de servei. Adequació de cablejat i canalitzacions, mecanitzat d'armaris per a instal·lació d'analitzador de xarxes, segellat de forats existents en quadres i armaris, part proporcional de cablejat i canalitzacions, material auxiliar i accessoris. Tot seguint les indicacions de Direcció d'obra i els estàndards de ABEMGCIÀ.	815,95	1,000	815,95
2 X013	u	(P - 21) Subministrament i instal·lació d'aparellatge de protecció i comandament per a la connexió en AC de la instal·lació fotovoltaica, formada per interruptor automàtic motoritzat, relé diferencial regulable en temps i sensibilitat, protecció contra sobretensions tipus 1+2 i analitzador de xarxes tipus Power Monitor PM500. Inclou: - 1 Interruptor automàtic, 80 A, tipus ABB S804C-C80 4p, curva C o equivalent - 1 Bobina d'emissió ABB tipus S800-S0R250 o equivalent - 1 Comandament motor ABB tipus S800-RSU-H para S800 o equivalent - 1 Relé diferencial regulable tipus RGU-10o equivalent, amb toroïdals i proteccions auxiliars - 1 Protector contra sobretensions ABB tipus OVRT1-T23N12.5-275PQS o equivalent - 1 Analitzador de xarxes Allen Bradley, Power Monitor PM500 o equivalent, amb toroïdals i proteccions auxiliars Inclou subministrament, instal·lació en obra, posta en marxa, proves, totalment instal·lat i en funcionament, amb part proporcional de cablejat, canalitzacions, accessoris i petit material auxiliar necessari, segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Seguint indicacions de la DO i els estàndards de ABEMGCIÀ.	3.646,41	1,000	3.646,41
3 X016	u	(P - 22) Subministrament i instal·lació d'aparellatge de protecció i comandament per a la connexió en DC de la instal·lació fotovoltaica, per a 6 strings formada per interruptor seccionador bipolar, protecció contra sobretensions tipus 2. Inclou: - Armari ABB tipus Gemini o equivalent, IP66 porta opaca, placa de muntatge metàl·lica i suport de muntatge mural. Per cada String inclou: - Interruptor seccionador solar ABB tipus OTDC16F3 1000Vcc o equivalent - Protector sobretensions ABB tipus OVRPVT240-1000PQS o equivalent - Base portafusibles seccionable ABB tipus E91/32PV o equivalent amb fusibles Inclou subministrament, instal·lació en obra, posta en marxa, proves, totalment instal·lat i en funcionament, amb part proporcional de cablejat, canalitzacions, accessoris i petit material auxiliar necessari,	3.217,80	1,000	3.217,80

PRESSUPOST

Pàg.: 3

segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Seguint indicacions de la DO i els estàndards de ABEMGCIÀ.

(P - 23)

TOTAL	Título 3	01.03.01	7.680,16
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3
Capítol	03	Instal·lació plaques i equips
Título 3	02	Panells i suports

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 X017	u	Subministrament i instal·lació de Mòdul fotovoltaic monocristal·lí amb tecnologia PERC, model JAM72S10-400 PR o equivalent, per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 400 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 19.9%, col·locat amb suport sobre terra i teulada plana. Inclou ponts de interconnexió entre panells. (P - 24)	355,34	97,000	34.467,98
2 X019	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a 2 mòdul fotovoltaic, tipus SUNFER SLH915 o equivalent, format per un sistema autoportant per a cobertes planes =5° amb perfil·leria d'alumini i cargol·leria d'acer inoxidable. Amb suport amb sistema de porta-llasts regulable. Incorpora un sistema Windbreaker (tallavents) tant del darrere com als laterals, i una base de EPDM per a garantir l'estabilitat de el suport. Inclou riostres i contrapesos, totalment col·locat sobre coberta.	131,68	11,000	1.448,48
3 X020	u	(P - 25) Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a 3 mòdul fotovoltaic, tipus SUNFER SLH915 o equivalent, format per un sistema autoportant per a cobertes planes =5° amb perfil·leria d'alumini i cargol·leria d'acer inoxidable. Amb suport amb sistema de porta-llasts regulable. Incorpora un sistema Windbreaker (tallavents) tant del darrere com als laterals, i una base de EPDM per a garantir l'estabilitat de el suport. Inclou riostres i contrapesos, totalment col·locat sobre coberta.	181,90	25,000	4.547,50
		(P - 27)			

TOTAL	Título 3	01.03.02	40.463,96
-------	----------	----------	-----------

Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3
Capítol	03	Instal·lació plaques i equips
Título 3	03	Inversor

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 X09	u	Subministrament i instal·lació d'Inversor per a instal·lació fotovoltaica, tipus Huawei SUN2000-40KTL o equivalent, trifàsic, potència nominal 40 kW, tensió nominal d'entrada 1000 V, tensió de sortida 400V, rendiment màxim de 98.5 a 98,9%, 8 entrades, 4 MPPT. Totalment instal·lat, connexionat, configurat i provat. (P - 37)	6.494,00	1,000	6.494,00

TOTAL	Título 3	01.03.03	6.494,00
-------	----------	----------	----------

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3
Capitol	03	Instal·lació plaques i equips
Título 3	04	Cablejat

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EG312686	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 11)	16,67	15,000	250,05
2	EG31F166	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, per a instal·lacions fotovoltaïques, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 12)	2,32	471,000	1.092,72

TOTAL	Título 3	01.03.04			1.342,77
-------	----------	----------	--	--	----------

Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3
Capitol	03	Instal·lació plaques i equips
Título 3	05	Sistemes d'instal·lació

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG2DG6D7	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 10)	21,58	69,000	1.489,02
2	EG2C4E12	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment, muntada sobre suports horitzontals (P - 9)	42,87	12,000	514,44
3	EG153832	u	Caixa de derivació quadrada de planxa d'acer, de 120x120 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment (P - 6)	42,04	6,000	252,24
4	EG23E915	m	Tub rígida d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 8)	5,91	30,000	177,30
5	EG21H91J	m	Tub rígida de plàstic sense halògens, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 7)	8,73	15,000	130,95
6	EG151832	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 120x120 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment (P - 5)	22,56	2,000	45,12

TOTAL	Título 3	01.03.05			2.609,07
-------	----------	----------	--	--	----------

Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3
Capitol	03	Instal·lació plaques i equips
Título 3	06	Sistema de terres

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 14)	40,19	1,000	40,19
2	EG380A07	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat en malla de connexió a terra (P - 13)	15,09	55,000	829,95
3	X010	u	Subministrament i instal·lació de connexió de ponts equipotencials per a posada a terra d'estructures, panells i altres elements conductors en	636,34	1,000	636,34

PRESSUPOST

Pàg.: 5

la nova instal·lació. Les connexions es realitzaran amb cable trenat. (P - 20)

TOTAL	Título 3	01.03.06	1.506,48
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3
Capítol	04	Comunicacions
Título 3	01	Arquitectura de control

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 X06	u	Subministrament, instal·lació, connexionat i posada en marxa de material de control de l'estació EBAR, per a substitució de PLC existent, format per CPU , 2 Point IO amb les targetes i expansors de potència necessàries per al control de la EBAR i de la instal·lació Fotovoltaica, 1 switch i 1 pasarel·la de comunicacions Modbus. Inclou: 1 CPU CompactLogix5380 1 Adaptador Ethernet 1734-AENTR (Point IO EBAR) 8 Targetes de 8ED+Base terminals Point IO carril DIN 4 Targetes de 8SD+Base terminals Point IO carril DIN 1 Expansors d'alimentació 1 Adaptador Ethernet 1734-AENTR (Point IO FV) 2 Targetes de 8ED+Base terminals Point IO carril DIN 1 Targetes de 8SD+Base terminals Point IO carril DIN 1 Targetes Modbus ILX34-MDB485+Base terminals Point IO carril DIN 1 Switch Stratix 5700, 8 ports coure+2 combo SFP 1 Pasarel·la Ethernet/Modbus HMS-EN2 MBR (Per a comunicacions amb Sentilo) Cables, connectors i altre material auxiliar necessari per a la correcta instal·lació, totalment instal·lat, provat i en funcionament. Material segons ofertes Allen Bradley (P - 36)	6.856,24	1,000	6.856,24
2 X023	u	Adequació de quadres de control existents per a instal·lació de nou PLC+Point IO de la EBAR, i Point IO Instal·lació Fotovoltaica, amb el connexionat i cablejat de senyals. Inclou desconexió, desmuntatge, retirada i acopi a on indiqui ABEMGCIA, del material existent. Adequació de cablejat de senyals i comunicacions, canalitzacions, aparellatge, mecanitzat d'armaris, retolació, part proporcional de cablejat i canalitzacions, material auxiliar i accessoris. Tot seguint les indicacions de Direcció d'obra i els estàndards de ABEMGCIA. (P - 29)	1.019,93	1,000	1.019,93

TOTAL	Título 3	01.04.01	7.876,17
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3
Capítol	04	Comunicacions
Título 3	02	Cablejat

PRESSUPOST

Pàg.: 6

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	GGZ1004P	m	Suministrament i instal·lació de cable ModBus RS485, apte per a protocols que utilitzin capa física RS-485, RS-232, RS-422. Secció 1x2x0.22 mm2, Conductor Corda de coure estanyat flexible amb Aïllament Poliolefina cel·lular (expandida), tipus CERVILENE POS-CY 250V o similar. Conductors aïllats cablejats conjuntament en corones concèntriques amb Pantalla general Cinta de polièster / alumini + fil de drenatge flexible de coure estanyat Cobertura: 100% + Trena de fils de coure estanyat Cobertura: 60%, i Coberta exterior PVC (Tipus T2) (P - 17)	1,01	20,000	20,20
2	EP434540	m	Suministrament i instal·lació de Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 5e U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 15)	0,99	20,000	19,80

TOTAL	Título 3	01.04.02			40,00
-------	----------	----------	--	--	-------

Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3
Capítol	04	Comunicacions
Título 3	03	Sistemes d'instal·lació

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EG2C4E12	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment, muntada sobre suports horitzontals (P - 9)	42,87	12,000	514,44
2	EG21H91J	m	Tub rígida de plàstic sense halògens, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 7)	8,73	15,000	130,95
3	EG151832	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 120x120 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment (P - 5)	22,56	5,000	112,80
4	X021	u	Subministrament i instal·lació de Caixa de derivació per a derivacions de llaç Modbus,marca Schneider Electric, model TSXSCA50, amb 3 terminals, muntada superficialment. Inclou part proporcional de bornes, connectors i accessoris. (P - 28)	107,30	2,000	214,60

TOTAL	Título 3	01.04.03			972,79
-------	----------	----------	--	--	--------

Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3
Capítol	04	Comunicacions
Título 3	04	Sentilo

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	X024	u	Subministrament, instal·lació, connexionat, configuració i posada en marxa de de Concentrador/Passarel·la modbus-PSAB/Sentilo amb linux embedded. El sistema inclou un alimentador i memòries SD i USB per emmagatzematge local de les dades adquirides en cas de pèrdua de l'enllaç amb la PSAB/Sentilo.	2.213,28	1,000	2.213,28
Instal·lació amb part proporcional de cablejat, canalitzacions, connectors, accessoris i altre material auxiliar necessari per a la correcta instal·lació, configuració progrmacio, proves i posada en marxa.						

PRESSUPOST

Pàg.: 7

Totalment instal·lat, provat i en funcionament.

(P - 30)

TOTAL	Título 3	01.04.04	2.213,28
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3
Capítol	04	Comunicacions
Título 3	05	Sistema antiabocament d'energia

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 X027	u	Subministrament, instal·lació, connexionat, configuració i posada en marxa de sistema per abocament 0 d'energia a xarxa, format per vatímetre tipus Lancel ITR 2.0/5A o equivalent i transformadors d'intensitat. Instal·lació amb part proporcional de cablejat, canalitzacions, connectors, accessoris i altre material auxiliar necessari per a la correcta instal·lació, configuració programació, proves i posada en marxa.	1.025,25	1,000	1.025,25

Totalment instal·lat, provat i en funcionament.

(P - 32)

TOTAL	Título 3	01.04.05	1.025,25
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3
Capítol	04	Comunicacions
Título 3	06	Programació

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 X026	u	Partida per a la programació dels nous elements del sistema de control per a la instal·lació fotovoltaica i integració dins de la programació del PLC i SCADA de la EBAR. Inclou configuració, programació, proves i posada en marxa.	2.039,86	1,000	2.039,86

(P - 31)

TOTAL	Título 3	01.04.06	2.039,86
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3
Capítol	05	Legalitzacions i tràmits

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 X029	u	Partida per a legalització de la instal·lació fotovoltaica i tramitació necessària davant de l'administració. Inclou projecte, visats, taxes de la EIC i de l'administració, inspecció inicial i tramitacions necessàries davant del Dept. d'Indústria.	1.500,00	1,000	1.500,00

(P - 33)

PRESSUPOST

TOTAL	Capítol	01.05				1.500,00
Obra		01	Pressupost REHAB El Prat_V3			
Capítol		06	Varis			
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	E2R54267	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km (P - 1)	41,10	13,450	552,80
2	E2RA71H1	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de formigó inerts amb una densitat 1.45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 2)	30,21	13,450	406,32
3	X01	PA	Partida Alçada d'abonament íntegre per a la seguretat i salut de l'obra (P - 19)	500,00	1,000	500,00
4	X02	PA	Partida Alçada a justificar per ajustaments a l'explotació a disposició de la direcció d'obra (P - 26)	500,00	1,000	500,00
5	X05	h	Colla d'oficial i manobre per muntatge i desmuntatge d'elements, serveis i/o instal·lacions (P - 35)	37,58	50,000	1.879,00
TOTAL	Capítol	01.06				3.838,12

RESUM DE PRESSUPOST

Pàg.: 1

NIVELL 3: Título 3			Import
Título 3	01.02.01	Accessos a coberta	4.120,20
Título 3	01.02.02	Linia de vida	2.775,60
Capítol	01.02	Accessos a coberta i proteccions	6.895,80
Título 3	01.03.01	Quadres i proteccions	7.680,16
Título 3	01.03.02	Panells i suports	40.463,96
Título 3	01.03.03	Inversor	6.494,00
Título 3	01.03.04	Cablejat	1.342,77
Título 3	01.03.05	Sistemes d'instal·lació	2.609,07
Título 3	01.03.06	Sistema de terres	1.506,48
Capítol	01.03	Instal·lació plaques i equips	60.096,44
Título 3	01.04.01	Arquitectura de control	7.876,17
Título 3	01.04.02	Cablejat	40,00
Título 3	01.04.03	Sistemes d'instal·lació	972,79
Título 3	01.04.04	Sentilo	2.213,28
Título 3	01.04.05	Sistema antiabocament d'energia	1.025,25
Título 3	01.04.06	Programació	2.039,86
Capítol	01.04	Comunicacions	14.167,35
			81.159,59
NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	Treballs previs	2.646,95
Capítol	01.02	Accessos a coberta i proteccions	6.895,80
Capítol	01.03	Instal·lació plaques i equips	60.096,44
Capítol	01.04	Comunicacions	14.167,35
Capítol	01.05	Legalitzacions i tràmits	1.500,00
Capítol	01.06	Varis	3.838,12
Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3	89.144,66
			89.144,66
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost REHAB El Prat_V3	89.144,66
			89.144,66

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	89.144,66
13 % Despeses Generals SOBRE 89.144,66.....	11.588,81
6 % Benefici Industrial SOBRE 89.144,66.....	5.348,68
Subtotal	106.082,15
21 % IVA SOBRE 106.082,15.....	22.277,25
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 128.359,40

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT VINT-I-VUIT MIL TRES-CENTS CINQUANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)

a Barcelona, desembre de 2020

Els enginyers autors del projecte

Francisco Manuel Vallecillos Olivera
Enginyer Industrial
Col·legiat número 15.292

Esteve Baqué Estebe
Enginyer Industrial
Col·legiat número 17.543