



INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM

PROJECTE TÈCNIC

Audit Energia S.L.

WILLY BRANDT 21 – 17190 SALT

ÍNDEX

1. TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS ACTUANTS	3
2. EMPLAÇAMENT I ACCESOS	4
2.1. OBJECTE I ABAST DEL PROJECTE	4
2.2. ANTECEDENTS.....	4
3. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS EQUIPS PRINCIPALS.....	5
3.1. MÒDULS FOTOVOLTAICS	6
3.2. INVERSOR.....	6
3.3. EQUIPS DE MESURA	7
3.4. ESTRUCTURA I FIXACIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	7
3.5. CABLEJAT I PROTECCIONS	8
4. BASES DE DISSENY	9
4.1. DADES DE RADIACIÓ SOLAR.....	9
4.2. INCLINACIÓ DELS MÒDULS.....	9
5. CÀLCULS JUSTIFICATIUS.....	10
5.1. CARACTERÍSTIQUES DEL CAMP FOTOVOLTAIC.....	10
5.2. DIMENSIONAMENT ESTRUCTURA	10
5.3. DIMENSIONAMENT SECCIÓ DE LÍNIES ELÈCTRIQUES	10
5.3.1. DEFINICIÓ DELS TRAMS DE LA INSTAL·LACIÓ	10
5.3.2. CÀLCULS DE CIRCUITS	10
5.3.3. DIMENSIONAT INSTAL·LACIÓ	11
5.3.4. QUADRES CC I CA	12
5.3.5. PROTECCIONS	12
5.3.6. XARXA DE POSADA A TERRA	13
6. LEGALITZACIÓ.....	14
7. PRESSUPOST	15
8. PLÀNOLS	16
9. ESTUDI PVGIS.....	17
10. FITXES TÈCNIQUES	18

1. TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS ACTUANTS

Titular de la instal·lació (domicili a efectes de comunicació i representant)

CARLOS ROIG ESPIGOL

DNI:

Passatge Els Olivars

17494 Pau, Girona

Entitat encarregada d'elaborar el projecte

LLORENÇ ALBANELL BALTRONS

Col·legiat: 16.852

C.O.E.I.C. de Girona



Llorenç Albanell Baltrons / num:16852
c=ES, st=Girona, o=Col·legi d'Enginyers
Industrials de Catalunya / COEIC / 0016,
ou=Col·legiat, title=Enginyer Industrial,
sn=Albanell Baltrons,
givenName=Llorenç.
serialNumber- n=Llorenç
Albanell Baltrons / num:16852

AUDIT ENERGIA S.L.

C/ Willy Brandt, 21

17190 SALT

CIF: B-17705310

Tel.: 972 215 550

renovables@auditenergia.com

2. EMPLAÇAMENT I ACCESOS

- Descripció: Habitatge unifamiliar
- Direcció: Passatge Els Olivars – CP 17494 Pau
- Les coordenades UTM: latitud 42.31524076581444°, i longitud: 3.127488410890021°
- Referència cadastral: 17136A002000490000WK
- Punt de Subministrament CUPS: ES0031446438965001RG0F

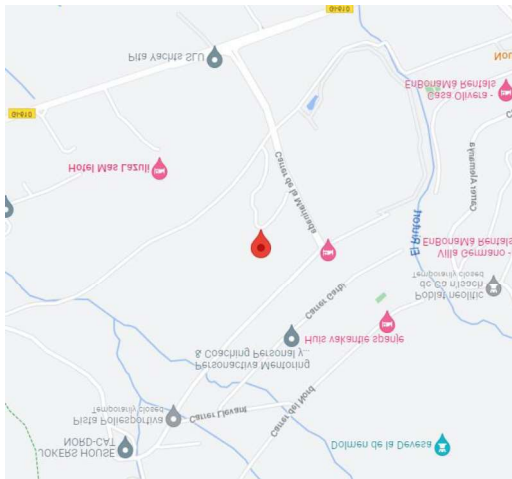


Figura 1. Ubicació.

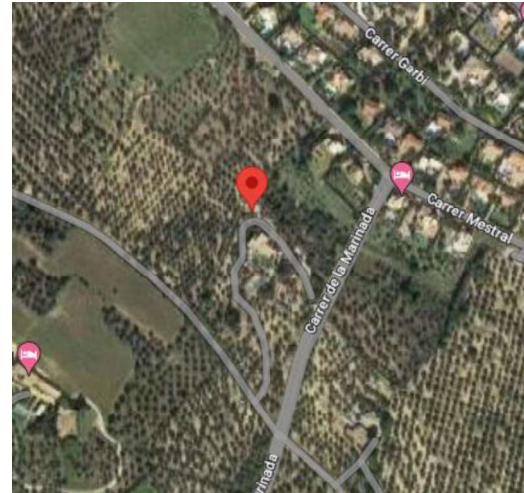


Figura 2. Emplaçament.

2.1. OBJECTE I ABAST DEL PROJECTE

El present projecte té com a objecte realitzar una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum directe per poder subministrar energia als principals consums elèctrics de l'habitatge a través de panells fotovoltaics a la teulada.

2.2. ANTECEDENTS

Els antecedents que motiven la promoció de la instal·lació fotovoltaica és la voluntat del client de reduir els seus consums d'energia elèctrica mitjançant l'aprofitament d'energia fotovoltaica. D'aquesta manera, es podrà reduir el cost anual de la factura elèctrica de l'habitatge gràcies a la instal·lació de panells fotovoltaics.

Un segon factor motivador d'aquest projecte és el fet que s'impulsa i es consciencia a la societat gironina per l'autoconsum directe i es motiva a la utilització d'energies renovables.

3. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS EQUIPS PRINCIPALS

La instal·lació fotovoltaica a instal·lar ha de complir les següents condicions:

Número de mòduls	68
Potència pic (310 Wp/mòdul)	21,08 kWp
Inclinació	15°
Azimut	0° Sud
Número d'inversors	1
Potència nominal del inversor	15 kW

Per poder instal·lar els panells, serà necessari instal·lar una estructura amb uns suports degudament calculats i dimensionats. Tal i com s'observa a les imatges següents, el terreny on s'ha de fer la instal·lació disposa d'elements que seran retirats per part del client, per tant, no es considera necessari especificar cap element afectat.



Figura 3. Imatge exterior 1



Figura 4. Imatge exterior 2

En cas que hi hagi espai en un quadre elèctric existent, s'instal·laran les proteccions de la instal·lació fotovoltaica corresponents en el quadre mateix. En cas que no hi hagi espai, o per algun altre motiu no es puguin situar les proteccions al mateix quadre elèctric, es col·locarà un subquadre a prop de la sortida de corrent alterna de l'inversor.

3.1. MÒDULS FOTOVOLTAICS

La instal·lació consta de panells fotovoltaics de la marca i model JASOLAR JAM60S09 310-330/PR, de 310Wp. Les característiques del panell instal·lat es mostren a continuació.



Figura 5. Panell fotovoltaic.

Característiques		
Marca i model	JA SOLAR JAM60S09	
Tensió nominal	32,60 V	
Corrent nominal	9,51 A	
Longitud	1657	mm
Ample	996	mm
Gruix	35	mm
Pes	18,4	kg

3.2. INVERSOR

L'inversor seleccionat, o equivalent, d'acord amb les característiques de la instal·lació és el mostrat a la següent taula amb les següents característiques:



Figura 6. Inversor.

Característiques		
Marca i model	Huawei SUN2000-15KTL-M0	
Màxima tensió d'entrada	1.080 V	
Rang de tensió MPP	160 – 950 V	
Seguidors MPP	2	
Longitud	525	mm
Ample	470	mm
Gruix	262	mm
Pes	25	kg

L'inversor realitza un recull de les dades de producció del conjunt fotovoltaic, permetent així saber la quantitat d'energia generada per la instal·lació.

3.3. EQUIPS DE MESURA

Per tal de poder relacionar les dades de consums elèctrics de l'habitatge amb les dades de producció que enregistra l'inversor, s'instal·la un comptador d'energia. Aquest sensor es comunica, mitjançant la comunicació bus RS485, amb l'inversor instal·lat, i s'envien les dades a la plataforma de control a través d'internet.



Figura 7. Sensor d'energia.

Característiques	
Marca i model	Huawei DTSU666-H
Tensió nominal	176-288 V
Corrent de mesura	0-250 A

3.4. ESTRUCTURA I FIXACIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

L'estructura a instal·lar sobre terreny correspon a uns suports inclinats per a dos files de mòduls en vertical amb ancoratge a formigó, en els quals s'hi col·locaran els panells, seguint la mateixa inclinació i orientació que la pròpia estructura. Per fixar aquesta estructura es fa ús d'un sistema d'ancoratge amb cargols, taco químic i algunes peces d'alumini, tal com es pot veure a les imatges següents:



Figura 8. Estructura Sunfer 31V Vista 1

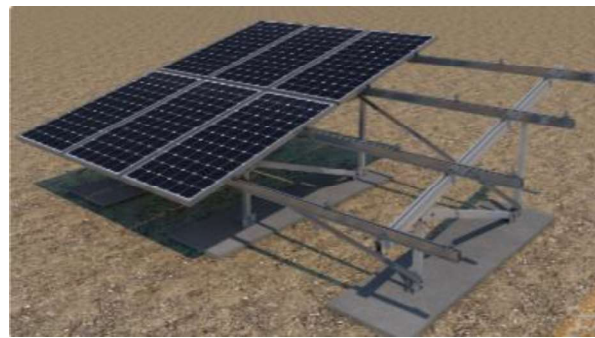


Figura 9. Estructura Sunfer 31V Vista 2

3.5. CABLEJAT I PROTECCIONS

El cablejat a utilitzar per la instal·lació és el descrita a la taula següent i justificat en l'apartat 5.CÀLCULS JUSTIFICATIUS.

Tram	Secció
Dels panells FV a inversor	1×6 mm ²
De l'inversor a QP_{FV}	4×4 mm ²
De QP_{FV} al Q_{General}	4×4 mm ²

Les proteccions instal·lades i calculades també a l'apartat 5.CÀLCULS JUSTIFICATIUS es descriuen a continuació.

Localització	Protecció/control	Característiques
Quadre FV	Diferencial	4P, 40A / 30mA
	Magnetotèrmic	4P, 25A / 6kA
	Fusibles	8x20A
	Protecció sobretensions	CC/CA

4. BASES DE DISSENY

Les bases de disseny de la instal·lació corresponent a la radiació solar estimada segons la ubicació i orientació dels panells i la previsió d'acumulació elèctrica es descriu a continuació.

4.1. DADES DE RADIACIÓ SOLAR

Les dades de radiació solar s'obtenen del "Photovoltaic Geographical Information System" (PVGIS) que proporciona dades històriques de radiació de la ubicació seleccionada i estimacions d'electricitat produïda pel sistema fotovoltaic.

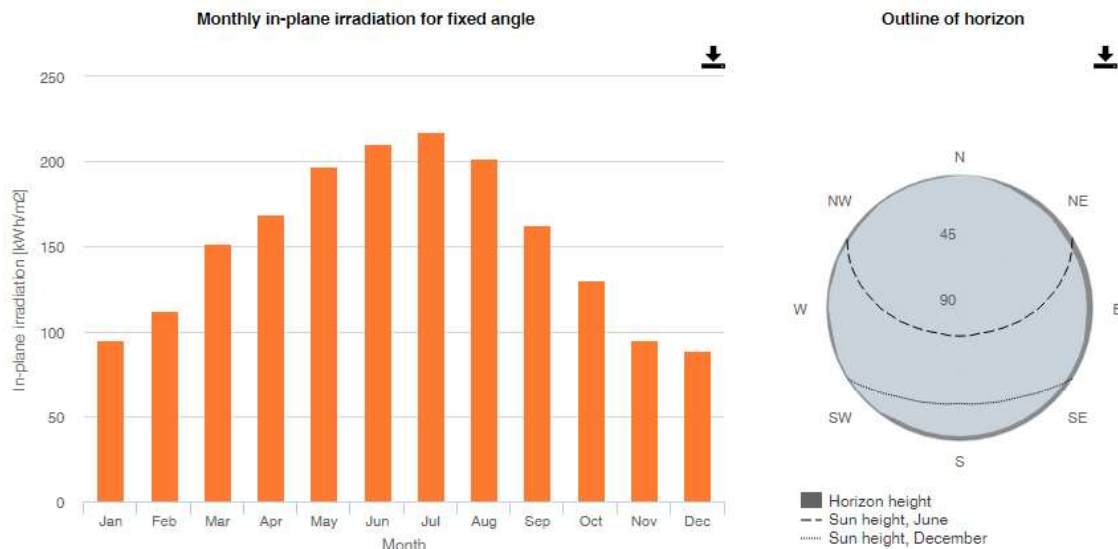


Figura 10. Dades de radiació obtingudes de PVGIS.

4.2. INCLINACIÓ DELS MÒDULS

La inclinació dels mòduls quedarà definida per les característiques de la coberta i l'estructura corresponents a la instal·lació.

5. CÀLCULS JUSTIFICATIUS

5.1. CARACTERÍSTIQUES DEL CAMP FOTOVOLTAIC

Els panells fotovoltaics JASOLAR JAM60S09 a instal·lar es connecten seguint les característiques del camp fotovoltaic tals com les mostrades a la taula següent:

Característiques	
Número de panells en sèrie	17 / 17 / 17 / 17
Intensitat nominal (Impp)	9,51 A
Intensitat màxima total (Isc)	10.04 A
Tensió nominal (Umpp)	554,20 V
Tensió màxima total (Uoc)	685,10 V
Potència pic (kWp)	21,08 kWp

Tal i com s'ha descrit a l'apartat 3.2. INVERSOR referent a les seves característiques, el rang d'aquest accepta la tensió del camp fotovoltaic calculada.

5.2. DIMENSIONAMENT ESTRUCTURA

Les dimensions de la coberta on s'ha d'instal·lar el camp fotovoltaic s'han tingut en compte a l'hora de distribuir els panells, aprofitant l'espai disponible segons les necessitats de la instal·lació.

5.3. DIMENSIONAMENT SECCIÓ DE LÍNIES ELÈCTRIQUES

5.3.1. DEFINICIÓ DELS TRAMS DE LA INSTAL·LACIÓ

Per un correcte dimensionament de les diferents seccions dels conductors de la instal·lació, s'ha d'identificar els diferents trams de la instal·lació. Els principals són el que va des dels panells fotovoltaics fins a l'inversor, seguit pel que es connecta entre inversor i quadre de proteccions de la instal·lació fotovoltaica, amb l'últim tram que va des d'aquest quadre fins al quadre general de l'edifici, connectant-se just després de l'IGA.

5.3.2. CÀLCULS DE CIRCUITS

D'acord amb els trams definits a l'apartat 5.3.1 es calculen les seccions dels nous conductors a instal·lar per tal de complir la ITC-BT-40 d'acord a la caiguda de tensió i a l'escalfament màxim del conductor en funció de la intensitat màxima que hi circularà.

5.3.2.1. DIMENSIONAMENT PER CAIGUDA DE TENSÍO

Segons RBT-ITC-BT 40, el cablejat de connexió s'haurà de dimensionar per una intensitat no inferior al 125% de la intensitat màxima del generador, i la caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió amb la xarxa de distribució pública o a la instal·lació interior **no serà superior al 1,5%**.

Tram	Potència (kW)	Lon. Màxima (m)	Intensitat (A)	Tensió (V)	Cdt (V)	Cdt (%)	Secció (mm ²)
MPPT 1.1	5,27	60	10,04	685,1	3,40	0,61	6
MPPT 1.2	5,27	60	10,04	685,1	3,40	0,61	6
MPPT 2.1	5,27	60	10,04	685,1	3,40	0,61	6
MPPT 2.2	5,27	60	10,04	685,1	3,40	0,61	6
Inversor-Q.FV	15	10	21,65	400	1,67	0,42	4
Q.FV-Q.In	15	10	21,65	400	1,67	0,42	4

La caiguda de tensió és inferior a l'1,5%, ja que els trams no seran majors a la longitud determinada a la taula anterior, sabent així que la caiguda de tensió no supera el valor calculat.

5.3.2.2. DIMENSIONAMENT PER ESCALFAMENT

Per un correcte dimensionament de la secció dels conductors d'acord amb l'escalfament d'aquest, s'aplica a la intensitat el coeficient de 1,25 ja comentat i també la reducció d'intensitat admissible amb el factor de correcció per a múltiples conductors en un mateix canal.

- Factor de correcció per múltiples conductors: 0,7

Així doncs, els càlculs queden de la forma següent:

Tram	Potència (kW)	Intensitat (A)	Intensitat 125% (A)	Intensitat Admissible (A)	Secció (mm ²)
MPPT 1.1	5,27	10,04	12,55	50	6
MPPT 1.2	5,27	10,04	12,55	50	6
MPPT 2.1	5,27	10,04	12,55	50	6
MPPT 2.2	5,27	10,04	12,55	50	6
Inversor-Q.FV	15	21,65	27,06	32	4
Q.FV-Q.In	15	21,65	27,06	32	4

A la taula es pot observar com la intensitat màxima de cada tram, definida pel coeficient del 125%, ha de ser inferior a la intensitat admissible del conductor seleccionat, on s'hi ha aplicat el factor de correcció per a varis circuits.

5.3.3. DIMENSIONAT INSTAL·LACIÓ

El dimensionament de la instal·lació fotovoltaica es realitza d'acord als següents factors:

- Estimació de futura demanda energètica de l'edifici.
- Limitació segons la potència contractada a la instal·lació.
- Superfície i característiques de la coberta a realitzar la instal·lació.

Respecte el dimensionament de la instal·lació de distribució, degut a que la present memòria correspon al dimensionament de la instal·lació fotovoltaica a una instal·lació ja existent, es manté la instal·lació de distribució actual. Per tant, tal i com s'ha comentat, el dimensionament dels conductors de la part de la instal·lació fotovoltaica realitza d'acord a les especificacions del RBT.

5.3.4. QUADRES CC I CA

Per la instal·lació corresponent, potser sí, o potser no, és necessari instal·lar un quadre elèctric nou, ja que pot ser que en el quadre existent hi hagi prou espai com per col·locar-hi les proteccions pertinents que separaran la instal·lació fotovoltaica de la resta de la instal·lació.

5.3.5. PROTECCIONS

Les proteccions descrites a l'apartat 3.5 es dimensionen a partir de la intensitat i tensió màxima que han de suportar i que el poder de tall de cadascuna d'aquestes sigui superior. A continuació es calculen les proteccions segons si corresponen a la instal·lació de corrent contínua o a la de corrent alterna.

5.3.5.1. TRAM DE CORRENT CONTÍNUA

CURTCIRCUITS

En el circuit que comunica el generador fotovoltaic i l'inversor, la intensitat màxima que es pot circular ja està limitada pel propi generador fotovoltaic, per tant, **no és necessari incorporar proteccions per sobreintensitats**. De totes maneres, el curtcircuit pot ser perjudicial per l'inversor, però amb la protecció de sobrecàrregues que es comentarà a continuació, la instal·lació ja es protegeix d'aquest possible incident.

SOBRECÀRREGUES

Tot i que el mateix inversor ja regula el punt màxim de treball del generador fotovoltaic, per protegir de possibles excessos de potència, s'instal·la un sistema de fusibles amb els corresponents portafusibles de tipus gG normalitzats segons EN 60269. Aquests fusibles també permetran la desconexió del generador fotovoltaic per facilitar les tasques de manteniment d'aquests.

El poder de tall mínim dels fusibles instal·lats ha de ser un 25% superior a la intensitat màxima del tram entre els panells fotovoltaics i l'inversor.

SOBRETENSIONS

En el generador fotovoltaic es poden generar sobretensions, degut a causes meteorològiques sobretot, per tant, és necessari protegir l'entrada de corrent contínua de l'inversor mitjançant dispositius bipolars de protecció classe II. Aquests dispositius tenen un temps d'actuació inferior a 25ns i una corrent màxima d'actuació de 15kA amb una tensió residual inferior a 2kV.

5.3.5.2. TRAM DE CORRENT ALTERNA

CURTCIRCUITS

Per la protecció de possibles curtcircuits pel tram de corrent alterna s'instal·len les següents proteccions per contactes directes i indirectes de 2 pols amb una sensibilitat de 300mA.

SOBRECÀRREGUES

Per poder garantir una protecció de la instal·lació de sobrecàrregues s'instal·larà un magnetotèrmic a la sortida de l'inversor, part de corrent alterna. L'interruptor seleccionat és de tipus C ja que no existeixen corrents d'arrancada de consum elevats. Segons la UNE 60269, per la protecció contra sobrecàrregues és necessari complir la condició següent:

$$I_{\text{diseñy de la línia}} < I_{\text{assignada al dispositiu de protecció}} < I_{\text{admissible de la línia}}$$

5.3.5.3. RESUM PROTECCIONS

Amb les proteccions descrites, es garanteix una correcta protecció contra sobreintensitats, curtcircuits, sobretensions, contactes directes i indirectes, així com una desconnexió de la instal·lació fotovoltaica de la resta d'instal·lació per un manteniment d'aquesta.

5.3.6. XARXA DE POSADA A TERRA

En el cas de la xarxa de posada a terra, aquesta tindrà la mateixa secció que la dels conductors de la instal·lació fotovoltaica que connecten panells i inversor, complint així amb la condició següent:

Secció del conductor de la fase de la instal·lació S (mm ²)	Secció mínima dels conductors de protecció S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Totes les connexions de terra s'uniran mitjançant una bornera de terres en el quadre de proteccions de la instal·lació fotovoltaica. L'estructura del suport dels panells és d'alumini, així com el marc del panells, permetent que a través d'aquests el terra estigui comunicat.

6. LEGALITZACIÓ

El procés de legalització es basa en sol·licitar tres documents a la Generalitat de Catalunya, els quals s'especifiquen a continuació:

- CIE: Certificat d'Instal·lació elèctrica de baixa tensió.
- RITSIC: Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya.
- RAC: Registre d'Autoconsum de Catalunya.

El sòl d'aquest habitatge és no urbà. Per tant, la instal·lació es legalitzarà com a compensació d'excedents en no urbà.

7. PRESSUPOST

El material necessari per executar el projecte és el següent:

MATERIAL FOTOVOLTAIC

Quantitat	Descripció	
68	Panells JA SOLAR JAM60S09 – 310W	
1	Inversor Huawei SUN2000-15KTL-M0	
1	Sensor energia Huawei Smart meter Trifàsic	
1	Estructura SUNFER 31V10 15°	
SUBTOTAL		20.400,39 €

MATERIAL ELÈCTRIC I INSTAL·LACIÓ

Quantitat	Descripció	
1	Quadre elèctric amb proteccions, cablejat DC/AC i petit material	
1	Instal·lació i posada en funcionament	
SUBTOTAL		9.263,80 €

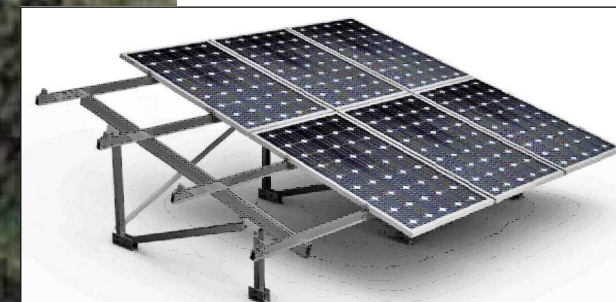
ENGINYERIA I TRAMITACIÓ

Quantitat	Descripció	
1	Projecte Tècnic	
1	Direcció Facultativa	
1	Inscripció de la instal·lació en el registre autonòmic i estatal	
SUBTOTAL		3.094,00 €

IMPORT FINAL

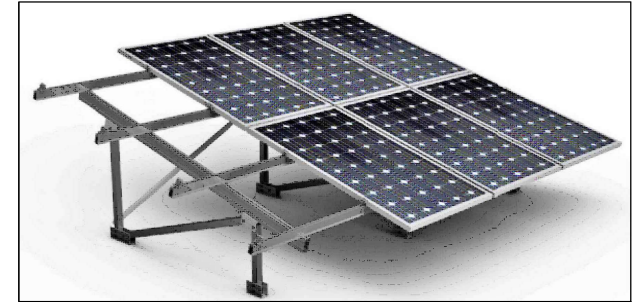
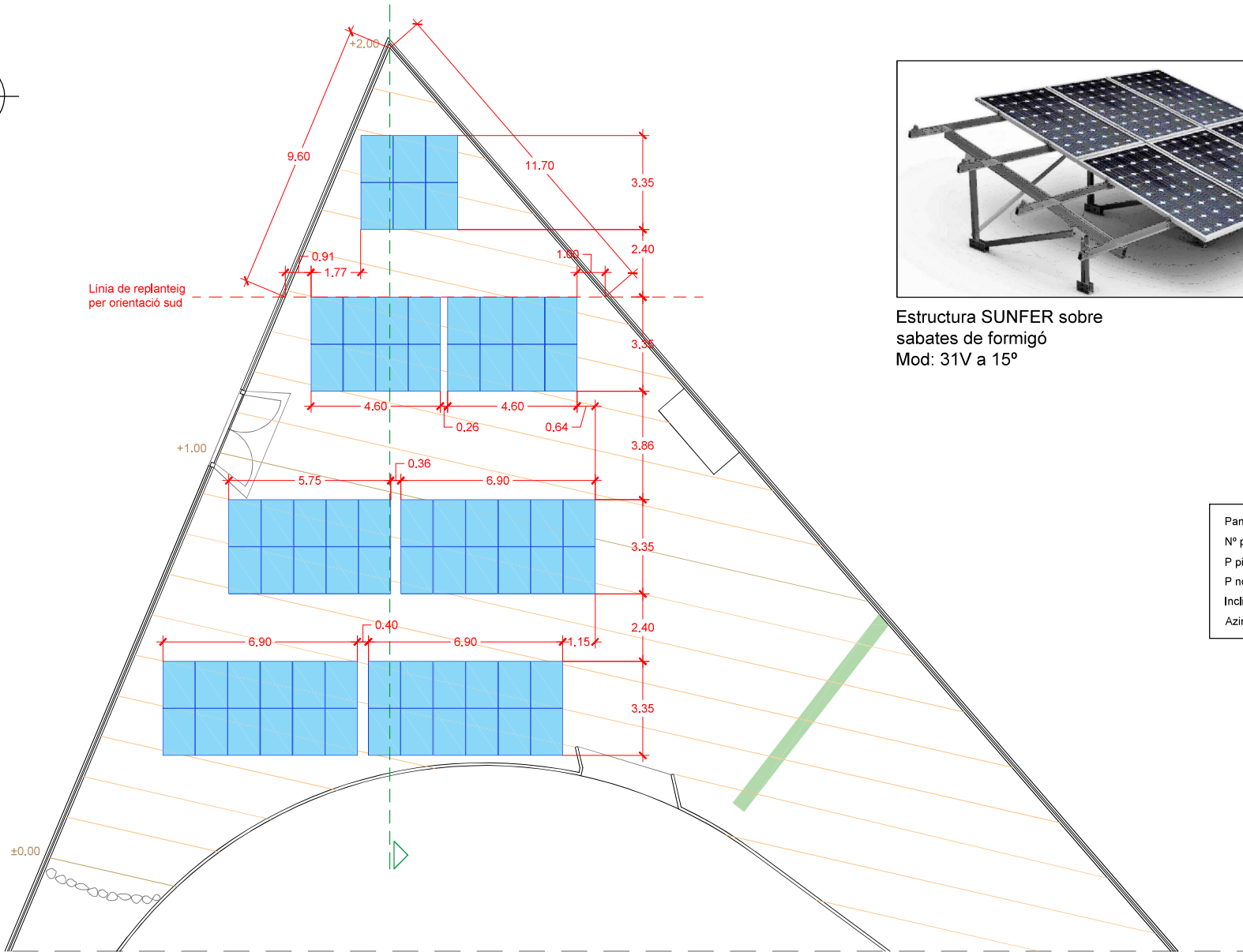
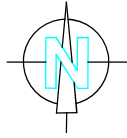
SUBTOTAL	32.758,19 €
TOTAL (IVA 21% inclòs)	39.637,41 €

8. PLÀNOLS



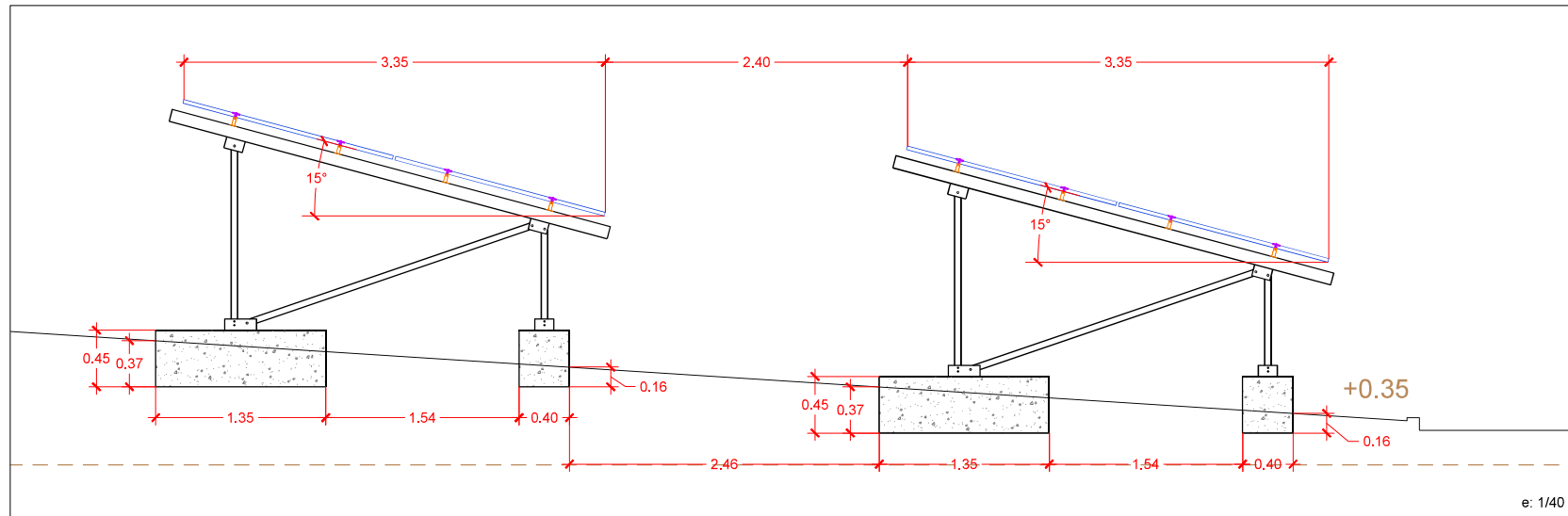
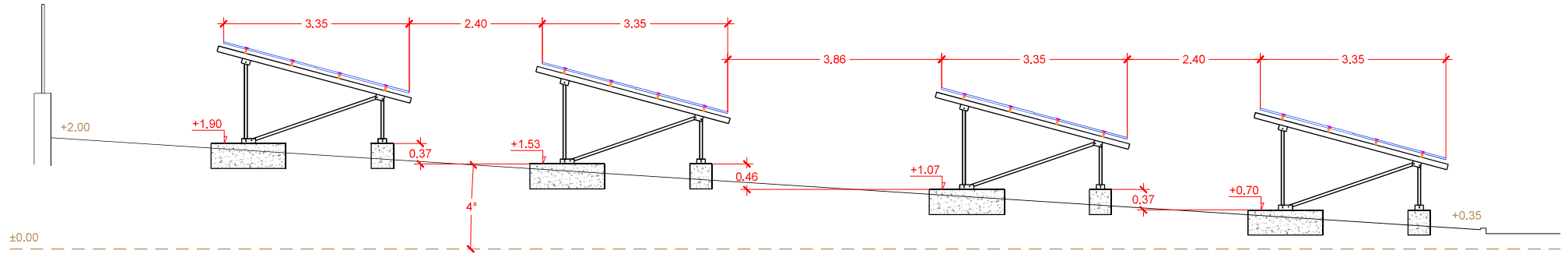
Estructura SUNFER sobre sabates
de formigó
Mod: 31V a 15°

Panells fotovoltaics	■
Nº panells =	68 u.
P pic =	21,08 kWp
P nominal =	15,0 kW
Inclinació =	15°
Azimut =	0° S



Estructura SUNFER sobre
sabates de formigó
Mod: 31V a 15°

Panells fotovoltaics	
Nº panells =	68 u.
P pic =	21,08 kWp
P nominal =	15,0 kW
Inclinació =	15°
Azimut =	0° S



e: 1/40

audit energia
 C/ WILLY BRANDT 21
 17190 SALT
 GIRONA
 Telf: 972 21 55 50
 www.auditenergia.com
 info@auditenergia.com

GRUP DITECSA
 www.grupditecsa.com

TITULAR

Carles Roig

SITUACIÓ

Carrer de la Marinada
 17494 Pau, Girona

PROJECTE

Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum

LLORENÇ ALBANELL BALTRONS, L'Enginyer

ENGINYER INDUSTRIAL
 Col·legiat n° 16.852

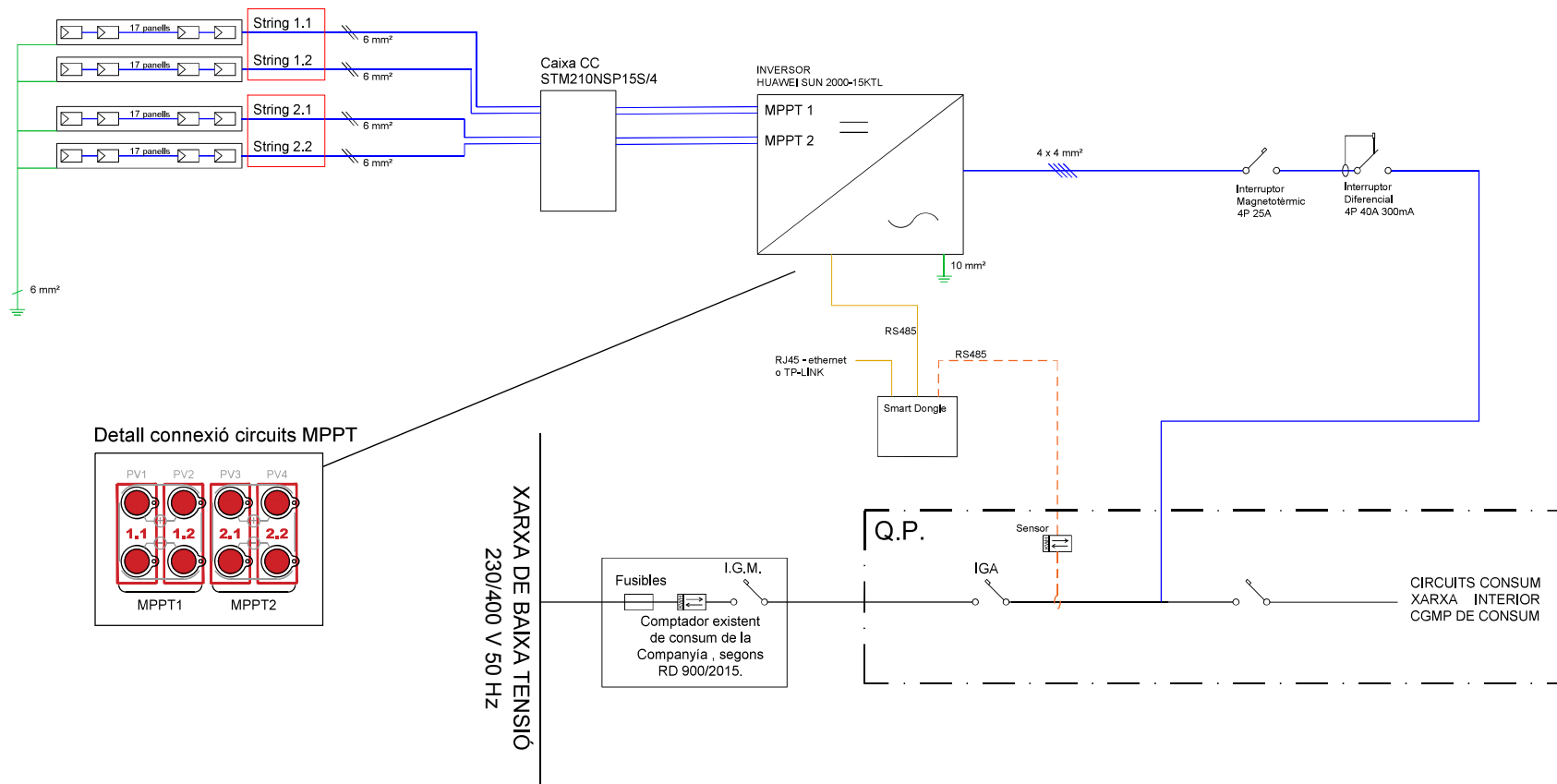
PLÀNOL

SECCIÓ

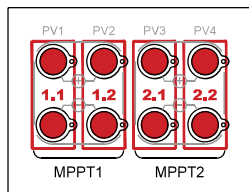
DIBUIXAT: MARC B
 REVISAT: LLORENÇ
 APROVAT: LLORENÇ
 DATA: 15.03.2023
 REFERÈNCIA: -

2
 REV. 0
 ESCALA:
 1/75
 0 0.75 1.5m

La propietat intel·lectual d'aquest document és de GRUP DITECSA. Queda prohibida qualsevol reproducció sense el seu exprés consentiment, i l'ús de la informació derivada del mateix per a propòsits diferents als previstos (Llei 1/96 de 12-04-1996).



Detall connexió circuits MPPT

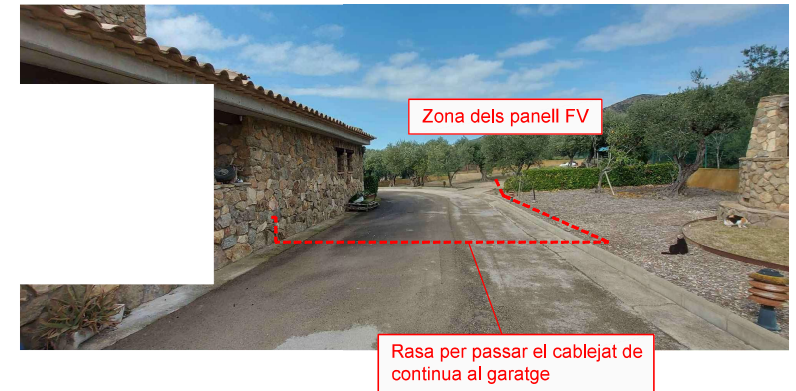


XARXA DE BAIXA TENSIO
230/400 V 50 HZ



**INVERSOR
HUAWEI 15KW**

	String 1.1 - MPPT 1 - 17 Panells
	String 1.2 - MPPT 1 - 17 Panells
	String 2.1 - MPPT 2 - 17 Panells
	String 2.2 - MPPT 2 - 17 Panells



MATERIAL CABLEJAT

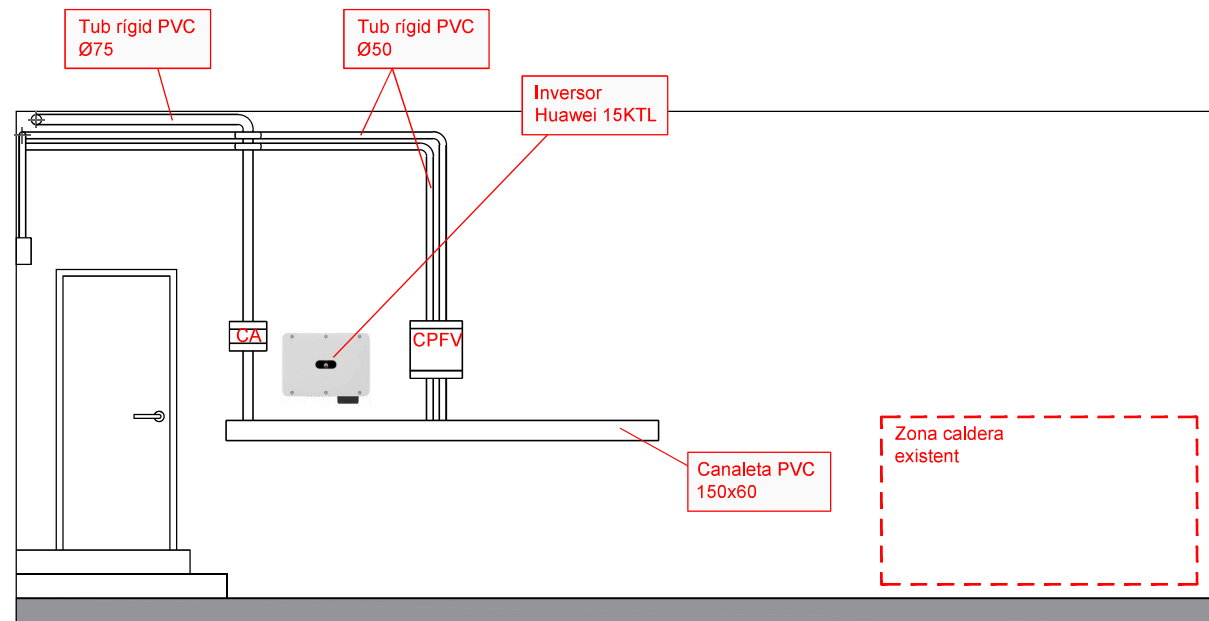
	CC - Cable solar (+) 6mm ² 300 m		Tub rígid gris PVC Ø50 18 m
	CC - Cable solar (-) 6mm ² 300 m		Tub rígid gris PVC Ø62 15 m
	CC - Cable de terra 6mm ² 60 m		Coarrugat Ø90 50 m
	CA - Cable de terra 10mm ² 10 m		Arqueta estancia 300x300 6 ut
	CA - Cable alterna 4mm ² 20 m		



QGP



Zona pels inversors.



ALÇAT ZONA INVERSORS e: 1/40

9. ESTUDI PVGIS

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

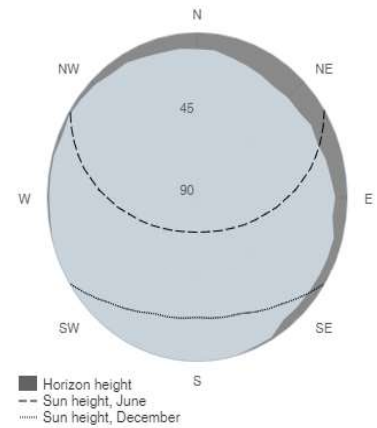
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 42.315,3.127
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH2
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 21.08 kWp
 System loss: 14 %

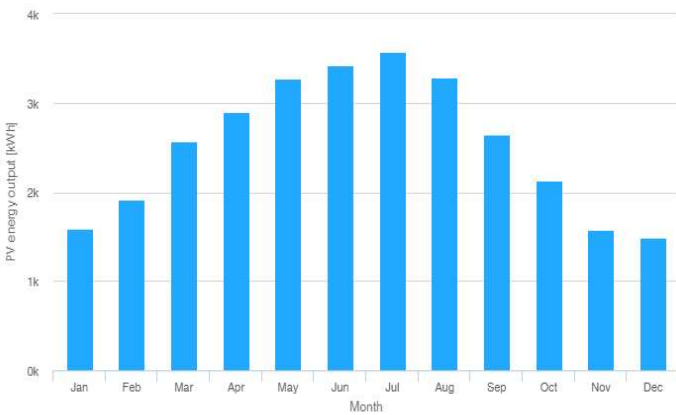
Simulation outputs

Slope angle: 15 °
 Azimuth angle: 0 °
 Yearly PV energy production: 30397.24 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1816.07 kWh/m²
 Year-to-year variability: 862.69 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -2.97 %
 Spectral effects: 0.8 %
 Temperature and low irradiance: -5.6 %
 Total loss: -20.6 %

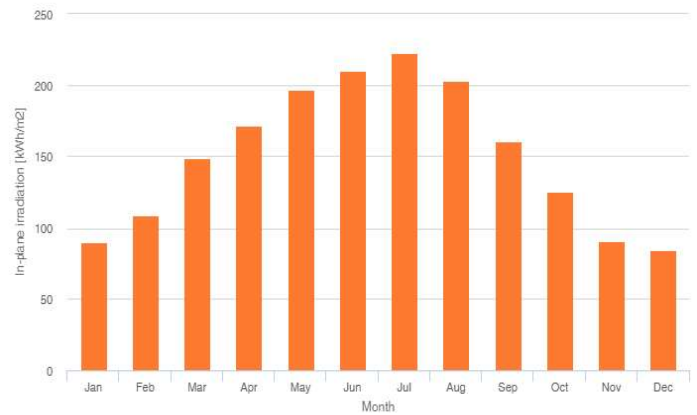
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1590.9	90.5	196.8
February	1921.6	109.0	212.1
March	2571.3	148.9	295.1
April	2900.8	171.6	282.7
May	3281.2	197.3	286.0
June	3421.6	210.5	212.8
July	3575.1	222.6	150.4
August	3291.5	203.6	161.5
September	2636.3	160.1	152.4
October	2125.4	125.4	207.4
November	1584.8	91.4	202.4
December	1496.7	85.2	107.1

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

10. FITXES TÈNIQUES



330W PERC Module

JAM60S09 310-330/PR Series

Introduction

Powered by high-efficiency PERCIUM cells, this series of high-performance modules provides the most cost-effective solution for lowering the LCOE of any PV systems large or small.



5 busbar solar cell design



Higher output power



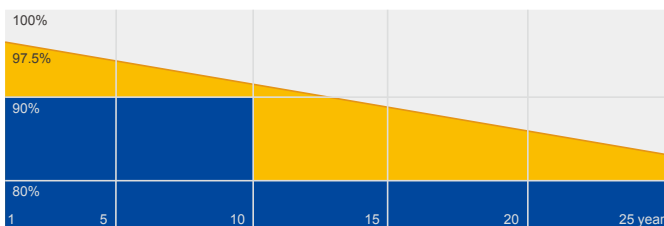
Excellent low-light performance



Lower temperature coefficient

Superior Warranty

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



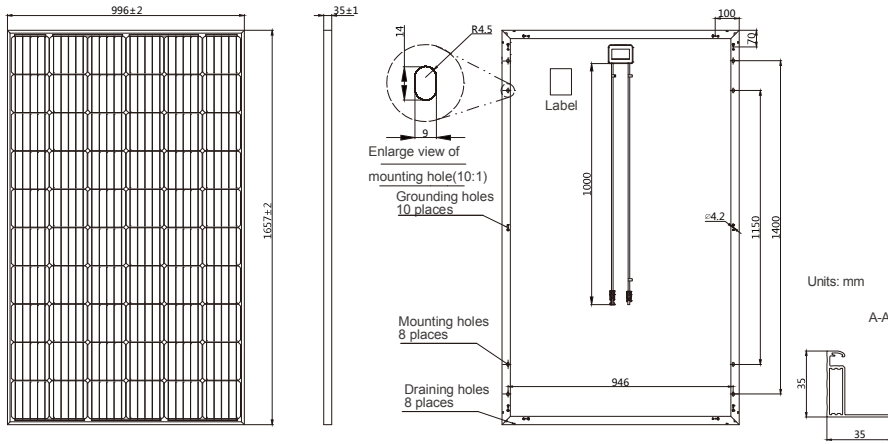
■ JA Linear Power Warranty ■ Industry Warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- OHSAS 18001: 2007 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



MECHANICAL DIAGRAMS



SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	18.4kg±3%
Dimensions	1657±2mm×996±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ²
No. of cells	60(6x10)
Junction Box	IP67, 3 diodes
Connector	QC 4.10-35
Packaging Configuration	30 Per Pallet

Remark: customized frame color and cable length available upon request

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM60S09 -310/PR	JAM60S09 -315/PR	JAM60S09 -320/PR	JAM60S09 -325/PR	JAM60S09 -330/PR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	310	315	320	325	330
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	40.30	40.53	40.78	41.04	41.30
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	32.60	32.89	33.17	33.44	33.75
Short Circuit Current(Isc) [A]	10.04	10.11	10.18	10.25	10.32
Maximum Power Current(Impp) [A]	9.51	9.58	9.65	9.72	9.78
Module Efficiency [%]	18.8	19.1	19.4	19.7	20.0
Power Tolerance	0~+5W				
Temperature Coefficient of Isc(α _{Isc})	+0.060%/°C				
Temperature Coefficient of Voc(β _{Voc})	-0.300%/°C				
Temperature Coefficient of Pmax(γ _{Pmp})	-0.370%/°C				
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G				

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

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

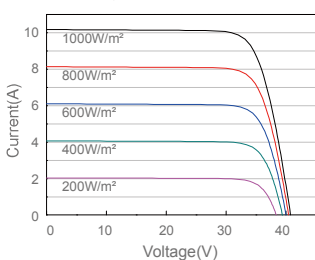
TYPE	JAM60S09 -310/PR	JAM60S09 -315/PR	JAM60S09 -320/PR	JAM60S09 -325/PR	JAM60S09 -330/PR
Rated Max Power(Pmax) [W]	229	233	237	241	244
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	37.95	38.25	38.56	38.85	39.16
Max Power Voltage(Vmp) [V]	30.67	31.00	31.32	31.64	31.96
Short Circuit Current(Isc) [A]	7.93	7.97	8.01	8.05	8.09
Max Power Current(Impp) [A]	7.48	7.52	7.56	7.60	7.64
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G				

OPERATING CONDITIONS

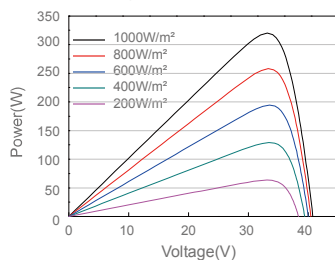
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC(IEC)
Operating Temperature	-40°C~+85°C
Maximum Series Fuse	20A
Maximum Static Load,Front	5400Pa
Maximum Static Load,Back	2400Pa
NOCT	45±2°C
Application Class	Class A

CHARACTERISTICS

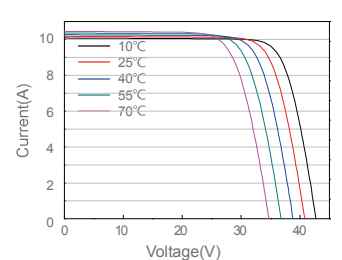
Current-Voltage Curve JAM60S09-320/PR



Power-Voltage Curve JAM60S09-320/PR



Current-Voltage Curve JAM60S09-320/PR



Smart String Inverter



Higher Revenue

Max. efficiency 98.65%



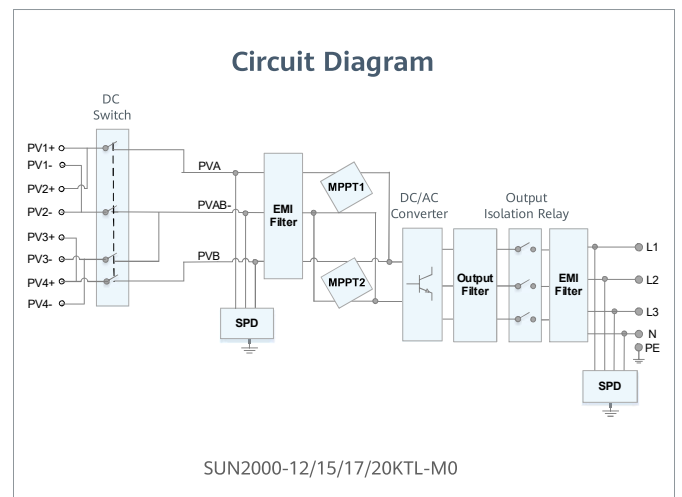
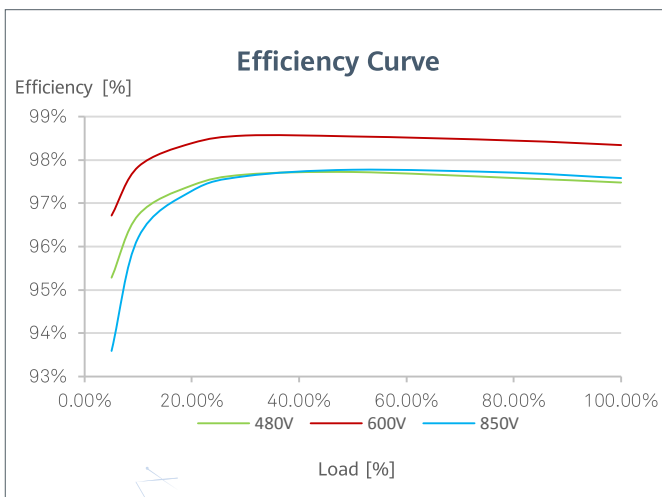
Simple & Easy

25 kg



Safe & Reliable

Arc fault protection



SUN2000-12/15/17/20KTL-M0 Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -12KTL-M0	SUN2000 -15KTL-M0	SUN2000 -17KTL-M0	SUN2000 -20KTL-M0
-------------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Efficiency

Max. efficiency	98.50%	98.65%	98.65%	98.65%
European weighted efficiency	98.00%	98.30%	98.30%	98.30%

Input

Recommended max. PV power	24,000 Wp	26,880 Wp	26,880 Wp	26,880 Wp
Max. input voltage ¹	1,080 V			
Operating voltage range ²	160 V ~ 950 V			
Start voltage	200 V			
Rated input voltage	600 V			
Max. input current per MPPT	22 A			
Max. short-circuit current	30 A			
Number of MPP trackers	2			
Max. number of inputs	4			

Output

Grid connection	Three phase			
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W + N + PE			
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz			
Max. output current	20 A	25.2 A	28.5 A	33.5 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging			
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %			

Features & Protections

Input-side disconnection device	Yes
Anti-islanding protection	Yes
AC over-current protection	Yes
AC short-circuit protection	Yes
AC over-voltage protection	Yes
DC reverse-polarity protection	Yes
DC surge protection ³	Yes
AC surge protection ³	Yes
Residual current monitoring unit	Yes
Arc fault protection	Yes
Ripple receiver control	Yes

General Data

Operation temperature range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F) (Derating above 45 °C @ Rated output power)
Relative humidity	0 % RH ~ 100% RH
Max. operating altitude	0 - 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)
Cooling	Natural Convection
Display	LED Indicators
Communication	RS485; WLAN via Smart Dongle-WLAN; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G
Weight (with mounting plate)	25 kg
Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate)	525 x 470 x 262 mm (20.7 x 18.5 x 10.3 inch)
Degree of protection	IP65

Standard Compliance (more available upon request)

Safety	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2
Grid connection standards	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA 2.0

¹ The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

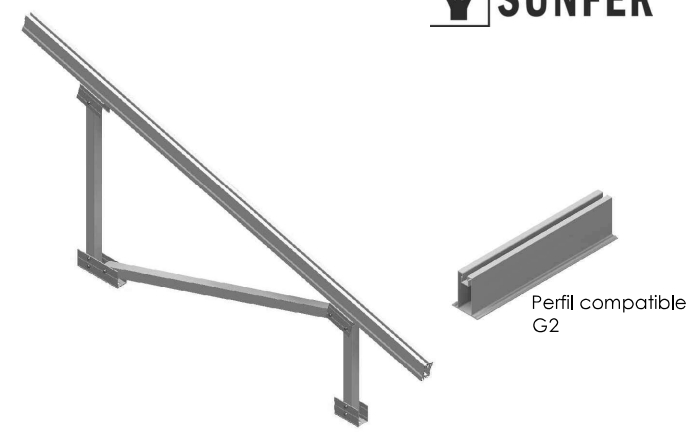
² Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

³ Compatible TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11

Ficha técnica

Soporte inclinado para terreno para 2 filas de módulos

31V



Perfil compatible G2

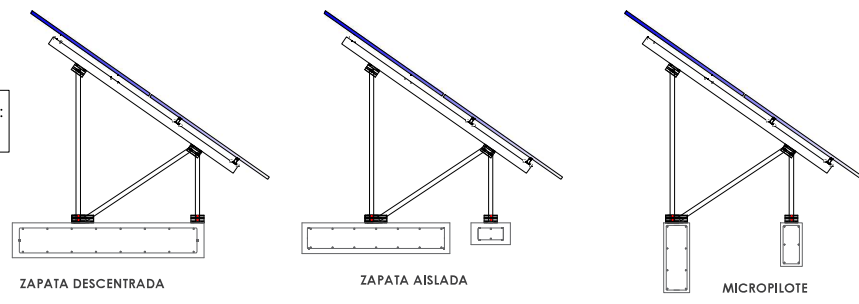
- Soporte inclinado de 2 filas de módulos para terreno.
- Anclaje a hormigón.
- Disposición de los módulos: Vertical.
- Inclinación estándar 30°.
- Inclinaciones disponibles bajo pedido: 5°-10°-15°-20°-25°-35°
- Altura libre en punto más desfavorable 500 mm.
- Válido para espesores de módulos de 30 hasta 45 mm.
- Kits disponibles de 4 hasta 12 módulos.
- Tornillería de anclaje no incluida.

NOTA:
Debido a las tolerancias del producto NO colocar los anclajes en la losa de hormigón antes de tener montado el pórtico. Una vez ensamblado el pórtico, marcar los agujeros de anclaje y perforar la losa para colocar los anclajes.

Se recomienda realizar un estudio geotécnico del terreno

Viento: Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento)
Materiales: Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
 Tornillería de acero inoxidable A2-70
 Comprobar el buen estado y la capacidad portante del terreno antes de cualquier instalación.

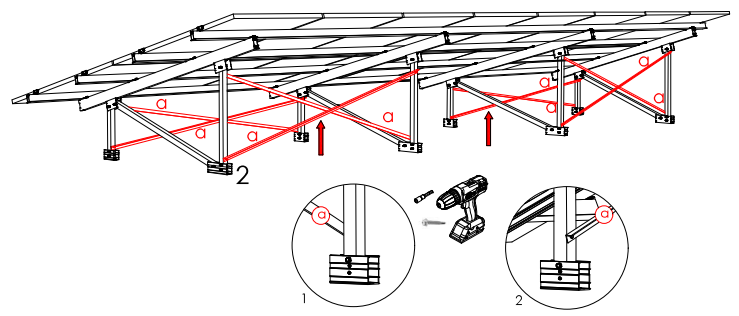
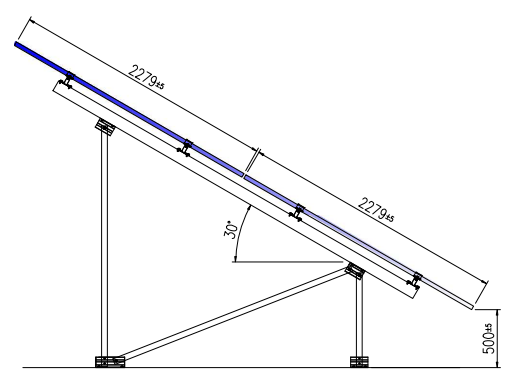
Ejemplos de cimentaciones



Para módulos de hasta 2279x1150 - Sistema Kit

2279x1150 **Kit**

Carga de nieve: 40 kg/m²

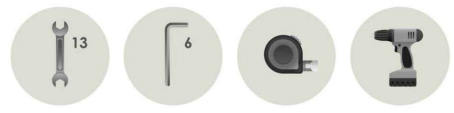


Tornillería de anclaje hasta M10

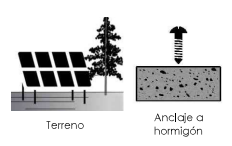
Par de apriete:

Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm
Tornillo M6.3 Hexagonal	10 Nm

Herramientas necesarias:



Seguridad:



Reservado el derecho a efectuar modificaciones - Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Velocidades de viento

Soporte inclinado para terreno para 2 filas de módulos

31V
Sistema kit



- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"



 Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento							
Tamaño del módulo 	4	6	8	10	12	n° de módulos	Velocidad de viento km/h
2279x1150	150	150	110	150	130		

Tabla 1 - Velocidades máximas de viento admisibles.

- Para garantizar la resistencia a la velocidad máxima de diseño se deberán utilizar anclajes adecuados y utilizar el lastre indicado por el fabricante para cada situación.