

Memòria Tècnica

Instal·lació Fotovoltaica d'Autoconsum

Potència fins a 10 kW

Titular:	Joan Batlle
Adreça instal·lació:	CL CIUTAT 6, 08500 VIC
CUPS:	ES0000000000000000AZ
Referència cadastral:	8323103DG3482S0001DM
Modalitat d'autoconsum:	Amb excedents compensats — Tipus 2
Potència pic instal·lada:	-4,56 kWp · Inversor: 4,0 kW
Producció anual estimada:	-6.903 kWh/any (PR 90.2%)
Tècnic redactor:	Pere Instal·lador
Data:	11-abril-2026

ÍNDEX

1. Titularitat i agents	2	5. Càlculs justificatius	6
1.1 Titular de la instal·lació	2	5.1 Producció energètica	6
1.2 Punt de subministrament	2	5.2 Strings i verificació	6
1.3 Tècnic/a redactor/a	2	5.3 Proteccions CC	7
2. Emplaçament	3	5.4 Proteccions CA	7
2.1 Localització	3	5.5 Posada a terra	7
2.2 Factor d'ombres	3	5.6 Serveis auxiliars	7
3. Bases de disseny	4	5.7 Verificació instal·lació	7
3.1 Orientació i inclinació	4	5.8 Anàlisi energètica	7
3.2 Radiació solar	4	5.10 Connexió amb excedents	7
3.3 Acumulació elèctrica	4	6. Pressupost	8
4. Descripció de la instal·lació	5	7. Plànols	8
4.1 Mòduls fotovoltaics	5	7.1 Plànol d'emplaçament	8
4.2 Inversor / ondulador	5	7.2 Plànol en planta	9
4.3 Sistema de fixació	5	7.3 Esquema elèctric unifilar	10
4.4 Cablejat i connexions	5	8. Compliment normatiu	11
4.5 Sistema de mesura	5	8.1 Normativa d'aplicació	11
		8.2 Quadre resum	11

1. TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS ACTUANTS

1.1 Titular de la instal·lació

Camp	Dades
Nom / Raó social	Joan Battle
NIF / CIF	12345678Z
Adreça social	CL CIUTAT 6, 08500 VIC
Telèfon / Correu	600000000 · joan@exemple.cat

1.2 Dades del punt de subministrament

Camp	Dades
Adreça subministrament	CL CIUTAT 6, 08500 VIC
CUPS	ES0000000000000000AZ
Potència contractada	5,75 kW
Referència cadastral	8323103DG3482S0001DM
Modalitat autoconsum	Amb excedents compensats — Tipus 2 (RD 244/2019)
CAU	[Pendent assignació per la distribuïdora]

1.3 Tècnic/a redactor/a de la memòria

Camp	Dades
Nom i cognoms	Pere Instal·lador
NIF	12345678Z
Habilitació	Instal·lador autoritzat en Baixa Tensió
Registre	INSTAL·LADOR AUTORITZAT BT: RASIC XXXXXXXXX
Telèfon / Correu	+34 600 000 000 · pere@exemple.cat

2. EMPLAÇAMENT I ACCESSOS

2.1 Localització de la instal·lació

Camp	Dades
Adreça	CL CIUTAT 6, 08500 VIC
Accés inversor	Planta baixa (interior habitatge)
Zona implantació string 1 (6 mòduls, Sud-sud-oest)	Coberta inclinada (teulada)
Zona implantació string 2 (6 mòduls, Nord-nord-oest)	Coberta inclinada (teulada)
Accés string 1 (6 mòduls, Sud-sud-oest)	Escala interior + trapa de coberta
Accés string 2 (6 mòduls, Nord-nord-oest)	Escala exterior

2.2 Coordenades i dades climàtiques del lloc

Paràmetre	Valor	Font
Latitud / Longitud	41.9297 N / -2.2551 E	PVGIS ERA5 / Nominatim / IGN
Altitud	501 m s.n.m.	IGN / PVGIS
Temperatura mínima anual (Tmin)	-11,70 °C	PVGIS TMY
Temperatura màxima anual (Tmax)	31,60 °C	PVGIS TMY
Irradiació global horitzontal (Gh)	1607,49 kWh/m²-any	PVGIS ERA5
Irradiació pla inclinat (Gi)	1892,50 kWh/m²-any	PVGIS ERA5
Hores equivalents de pic (HEP)	1892,50 h/any	PVGIS ERA5

2.3 Ombres i obstacles

String	Factor ombres	Descripció
String 1 (6 mòduls, Sud-sud-oest)	0,0 %	Sense ombres significatives
String 2 (6 mòduls, Nord-nord-oest)	0,0 %	Sense ombres significatives

3. BASES DE DISSENY

3.1 Orientació i inclinació dels mòduls

String	Azimut	Inclinació	Orientació	Estructura
String 1 (6 mòd.)	19°	36°	Sud-sud-oest	Ganxos taulada
String 2 (6 mòd.)	108°	20°	Nord-nord-oest	Ganxos taulada

3.2 Dades de radiació solar

Paràmetre	Valor	Àmbit	Font
Irradiació horitzontal (Gh)	1607,49 kWh/m²-any	Tots els strings	PVGIS TMY
Irradiació pla inclinat (Gi)	1892,50 kWh/m²-any	String 1 (6 mòd., Sud-sud-oest)	PVGIS ERA5
Irradiació pla inclinat (Gi)	1464,15 kWh/m²-any	String 2 (6 mòd., Nord-nord-oest)	PVGIS ERA5

3.3 Acumulació elèctrica

Camp	Valor
Sistema d'acumulació	La instal·lació no disposa de sistema d'acumulació.

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

4.1 Mòduls fotovoltaics

Paràmetre (STC)	Símbol	Valor
Fabricant i model	—	JA Solar JAM60S20-380/MR
Potència màxima	Pmpp	380 Wp
Tensió en circuit obert	Voc	41,62 V
Corrent de curtcircuit	Isc	11,47 A
Tensió en punt de màxima potència	Vmpp	34,77 V
Corrent en punt de màxima potència	Impp	10,93 A
Eficiència del mòdul	η	20,4 %
Coef. temp. Voc	α_{Voc}	-0,27 %/°C
Coef. temp. Isc	α_{Isc}	0,04 %/°C
Coef. temp. Pmpp	γ_{Pmpp}	-0,35 %/°C
Temp. nominal de cèl·lula (TONC)	TONC	45 °C
Tensió màxima de sistema	Vsys	1500 V DC
Classe de protecció / IP	—	Classe II / IP68
Certificació	—	IEC 61215:2021, IEC 61730:2021
Nombre de mòduls / Potència pic	—	12 mòduls → 4,560 kWp

4.2 Inversor / ondulador

Paràmetre	Símbol	Valor
Fabricant i model	—	Huawei SUN2000-4KTL-L1
Potència nominal / màxima CA	Pac	4,0 kW / 4,4 kW
Rendiment màxim / europeu	η	98,6 % / 98,1 %
Tensió CC mín. / màx.	Vcc	90 V / 600 V
Rang MPPT mín. / màx.	Vmpp	90 V / 560 V
Entrades MPPT / Icc màx. per canal	—	1 / 13,0 A
Tensió sortida CA / Freqüència	Vac/f	230 V / 50 Hz
Corrent màxima sortida CA	Iac	21,7 A
Grau de protecció / Classe	—	IP65 / Classe I
Certificació	—	UNE 206010, IEC 62116, EN 50549-1
Ràtio DC/AC (sizing ratio)	—	1,14

4. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS EQUIPS PRINCIPALS (CONT.)

4.3 Sistema de fixació dels mòduls

String	Camp	Valor
String 1	Tipus d'estructura	Ganxos de teulada sobre coberta inclinada
String 1	Material	Alumini anoditzat (perfils i accessoris de fixació)
String 2	Tipus d'estructura	Ganxos de teulada sobre coberta inclinada
String 2	Material	Alumini anoditzat (perfils i accessoris de fixació)
—	Normes de càlcul estructural	CTE DB-SE-AE (vent i neu), EN 1991-1-3, EN 1991-1-4

4.4 Cablejat i connexions DC i AC

Tram	Tipus cable	Secció	Long.	ΔU (%)
String 1 (DC pol+ i pol-)	PV1-F 0,6/1,8 kV DC	4,0 mm ²	15 m	0,82 % ≤ 1,5 % ✓
String 2 (DC pol+ i pol-)	PV1-F 0,6/1,8 kV DC	4,0 mm ²	10 m	0,55 % ≤ 1,5 % ✓
Circuit AC (inversor → QGP)	H07V-K 450/750 V	4,0 mm ²	10 m	0,94 % ≤ 1,5 % ✓

4.5 Sistema de mesura i seguiment

Instal·lació AMB excedents → comptador bidireccional de telegestió.
Veure §5.10 per als requisits del comptador i tràmits amb la distribuïdora.

5. CÀLCULS JUSTIFICATIUS

5.1 Producció energètica anual estimada

$$E = P_{pic} \times HEP \times PR = 4,560 \text{ kWp} \times 1678 \text{ h/any} \times 90,2 \% = \sim 6903 \text{ kWh/any}$$

String	Ppic	HEP	Incl./Azimut	Ombres	Energia estimada
String 1	2,280 kWp	1892 h/any	36° / 19°	0 %	3892 kWh/any
String 2	2,280 kWp	1464 h/any	20° / 108°	0 %	3011 kWh/any

Factor PR	Valor calculat	Comentari
Pèrdues temperatura cèl·lula	2,6 %	$\gamma = -0,35\%/^{\circ}\text{C}$, Tmitja cèl·lula estimada
Pèrdues cablatge DC+AC	1,8 %	$\Delta U \text{ DC} = 0,82\% + \Delta U \text{ AC} = 0,94\%$
Pèrdues inversor	1,9 %	η europeu = 98,1%
Pèrdues brutícia/neu	2,0 %	Neteja semestral prevista
Pèrdues ombres	0,0 %	Sense ombres significatives
Degradació + mismatch	2,0 %	Any 1 de vida útil
PR total adoptat	90,2 %	
Energia anual estimada	6903 kWh/any	

5.2 Configuració de strings i verificació de tensió

$$V_{oc,max} = V_{oc} \times N \times [1 + aV_{oc} \times (T_{min} - 25)] \quad [T_{min} = -11,7^{\circ}\text{C}]$$

$$V_{mpp,min} = V_{mpp} \times N \times [1 + aV_{oc} \times (T_{cel,max} - 25)] \quad [T_{cel,max} = 62,9^{\circ}\text{C}]$$

$$I_{sc,max} = I_{sc} \times 1,25 \quad (\text{factor irradiància puntual})$$

String	N sèrie	Voc,max	Vsys,max	✓	Vmpp,min	Vmpp,min inv.	✓
String 1	6 mòd.	274,5 V	600 V	OK	187,3 V	90 V	OK
String 2	6 mòd.	274,5 V	600 V	OK	187,3 V	90 V	OK

5. CÀLCULS JUSTIFICATIUS (CONT.)

5.3 Proteccions CC: fusibles de string i seccionadors

Element CC	Paràmetre	Valor calculat	Condicció
Fusible string (gPV) — comú	In	15 A	$\geq 1,25 \times 11,47 \text{ A} = 14,34 \text{ A} \checkmark$
Fusible string (gPV) — comú	IR ruptura	16 A	$\geq 1,40 \times 11,47 \text{ A} = 16,06 \text{ A}$
String 1 (6 mòd.) — Fusible Vnom	Vnom DC	1.000 V DC	$\geq \text{Voc,max } 274,5 \text{ V} \checkmark$
String 2 (6 mòd.) — Fusible Vnom	Vnom DC	1.000 V DC	$\geq \text{Voc,max } 274,5 \text{ V} \checkmark$
Seccionador CC	In / Vnom	$\geq 16,3 \text{ A} / 600 \text{ V DC}$	Accessible i senyalitzat
SPD CC Tipus 2	Un / Up	$\geq 600 \text{ V} / \leq 2,5 \text{ kV}$	limp $\geq 20 \text{ kA}$ per pol

5.4 Proteccions CA: quadre de connexió AC

Element CA	Característiques	Norma	Valor calculat
Magnetotèrmic (PIA)	In $\geq 21,7 \text{ A}$, corba C	IEC 60898-1	25 A, Icu $\geq 6 \text{ kA}$
Diferencial	40 A / 30 mA, Tipus A	IEC 61008-1	40 A / 30 mA
SPD CA Tipus 2	Un 230 V, Up $\leq 1,5 \text{ kV}$	IEC 61643-11	limp $\geq 20 \text{ kA}$
Anti-illa	Integrat a l'inversor	UNE 206010 / IEC 62116	Certificat CE
Prot. U<> U>> f<>	Integrat a l'inversor	EN 50549-1	Certificat CE

5.5 Posada a terra

Element posat a terra	Secció PE	Observació
Estructura metàl·lica i marcs dels mòduls	6 mm ² Cu	Connexió a terra edifici
Inversor (carcassa, Classe I)	4 mm ² Cu	Xarxa de terra existent
Quadres CC i CA	4 mm ² Cu	
Resistència de terra mesurada (Ra)	[Pendent mesura in situ amb telurímetre]	

5.6 Serveis auxiliars i consum en stand-by

Consum estimat serveis auxiliars: datalogger ~3 W continu $\rightarrow 3 \times 8.760 \text{ h} = 26,3 \text{ kWh/any}$
 Percentatge sobre producció anual: $\sim 26,3 / 6903 = \sim 0,38\%$

5.7 Verificació de la instal·lació elèctrica existent

S'ha comprovat que la instal·lació elèctrica existent en el punt de connexió (quadre general de protecció) és compatible amb la nova instal·lació fotovoltaica d'autoconsum de 4,00 kW, d'acord amb l'ITC-BT-40 del REBT i el RD 244/2019.

Circuit d'interconnexió CA: 4,0 mm² H07V-K, 10 m — caiguda de tensió inferior a l'1,5 %.

Proteccions del quadre FV: PIA 25 A / diferencial 40 A · 30 mA Tipus A,

dimensionades per coordinar-se amb les proteccions generals existents sense actuar de manera intempestiva.

Verificació	Resultat
Secció cable CA: 4,0 mm ² H07V-K, 10 m — capacitat de conducció $\geq 21,7 \text{ A}$	\checkmark conforme
Caiguda de tensió circuit AC $\leq 1,5 \%$	$\Delta U = \sim 0,94 \%$ \checkmark
PIA fotovoltaic 25 A \geq lac,màx inversor 21,7 A — corba C, Icu $\geq 6 \text{ kA}$	\checkmark conforme
Diferencial 40 A / 30 mA Tipus A (sensibile a component DC superposada) — IEC 61008-1	\checkmark conforme
Coordinació amb proteccions generals existents (selectivitat garantida)	\checkmark conforme
Connexió en paral·lel amb la xarxa — ITC-BT-40, RD 244/2019	\checkmark conforme

5. CÀLCULS JUSTIFICATIUS (CONT.)

5.8 Anàlisi energètica i mediambiental

Un habitatge amb 5,75 kW contractats té un consum anual estimat de ~4025 kWh (referència: ~700 kWh/any per kW contractat en ús residencial).

La instal·lació FV generarà ~6903 kWh/any (~172 % del consum estimat).

S'estima que s'aprofitarà directament un 30 % de la producció (sense bateria (consum directe durant hores de sol)), resultant en un estalvi real de ~321 €/any (ref. 0,155 €/kWh).

Mediambientalment, s'eviten ~373 kg CO₂/any (factor xarxa espanyola: 0,18 kg CO₂/kWh, MITECO).

Paràmetre	Valor
Potència contractada / Consum anual estimat habitatge	5,75 kW → ~4025 kWh/any
Producció FV anual estimada	6903 kWh/any
Cobertura de la producció FV sobre el consum estimat	172 %
Percentatge d'autoconsum estimat (sense bateria (consum directe durant hores de sol))	30 %
Energia autoconsumida anualment (estalvi real a la xarxa)	2071 kWh/any
Estalvi econòmic anual estimat (ref. 0,155 €/kWh)	321 €/any
Emissions de CO₂ evitades anualment (factor MITECO 0,18 kg/kWh)	373 kg CO₂/any

5.10 Instal·lació AMB excedents — Connexió i compensació

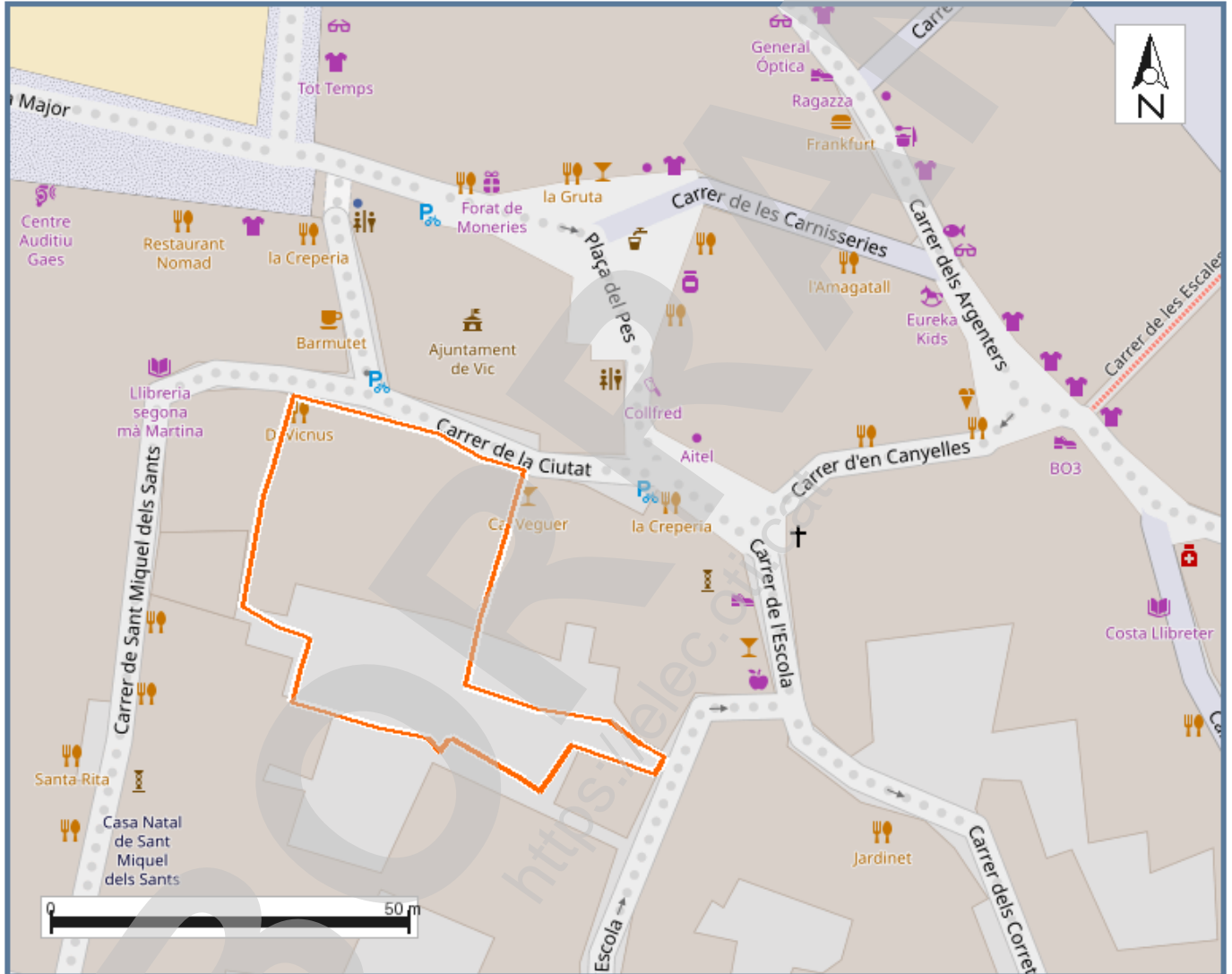
Camp	Valor
Potència màxima a injectar	4,0 kW (= Pac,nom inversor)
Comptador bidireccional	Telegestió ENDESA — instal·lat i homologat per la distribuïdora
CAU	[Pendent assignació per la distribuïdora]
Registre RAIEE	Sol·licitar inscripció a través de l'ICAEN (Catalunya)
Tràmit distribuïdora	Comunicació prèvia (≤ 15 kW BT) — sense resposta prèvia

6. PRESSUPOST

El pressupost detallat de la instal·lació s'adjunta com a document annex signat per ambdues parts. S'inclouen totes les partides de materials, equips, mà d'obra i tràmits administratius.

7. PLÀNOLS

7.1 Plànol d'emplaçament



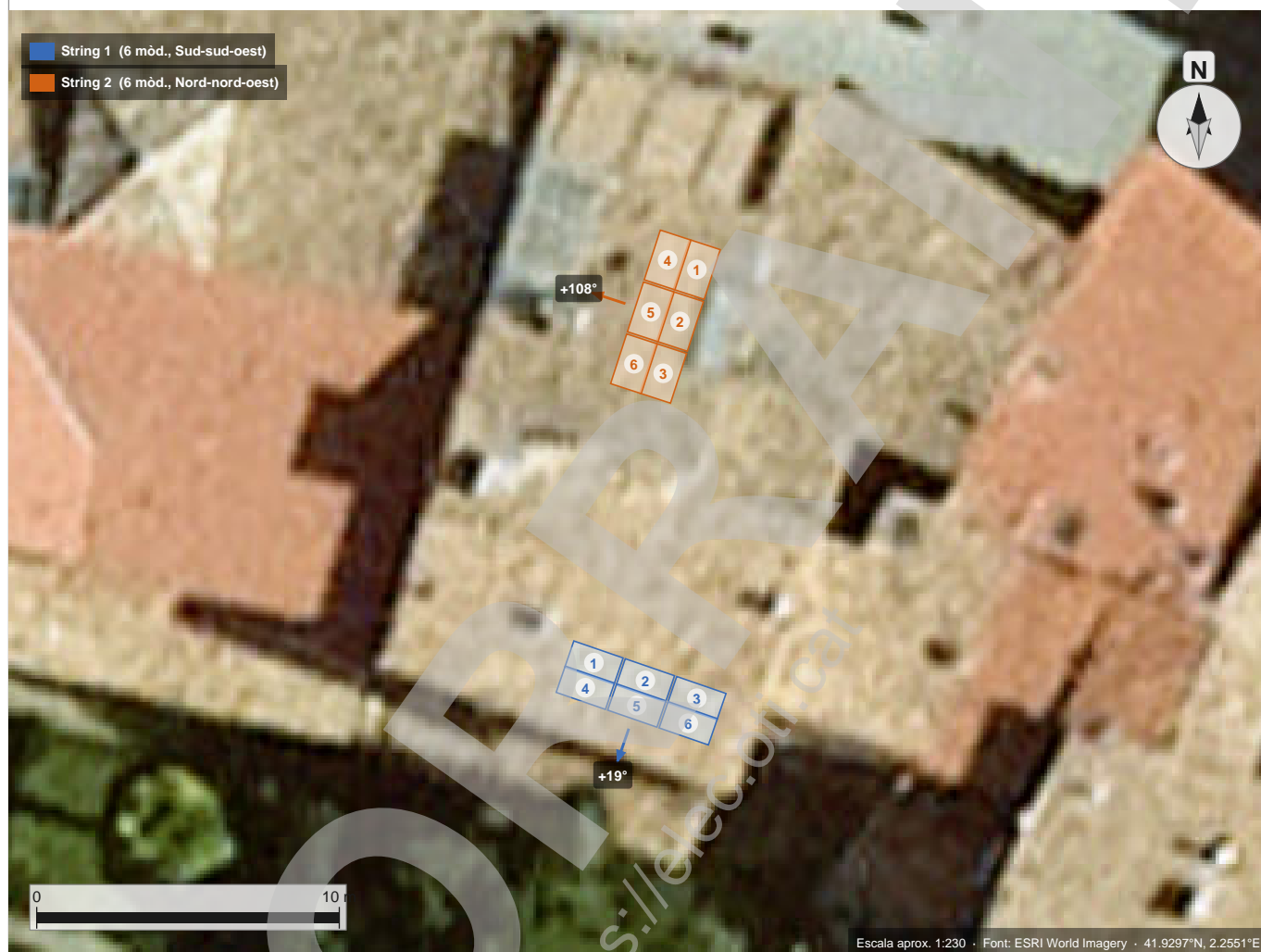
CL CIUTAT 6, VIC

Escala aprox. 1:900 · Font: OpenStreetMap · Coord. 41.9297N, 2.2551E

7. PLÀNOLS (CONT.)

7.2 Plànol en planta i alçat de la instal·lació

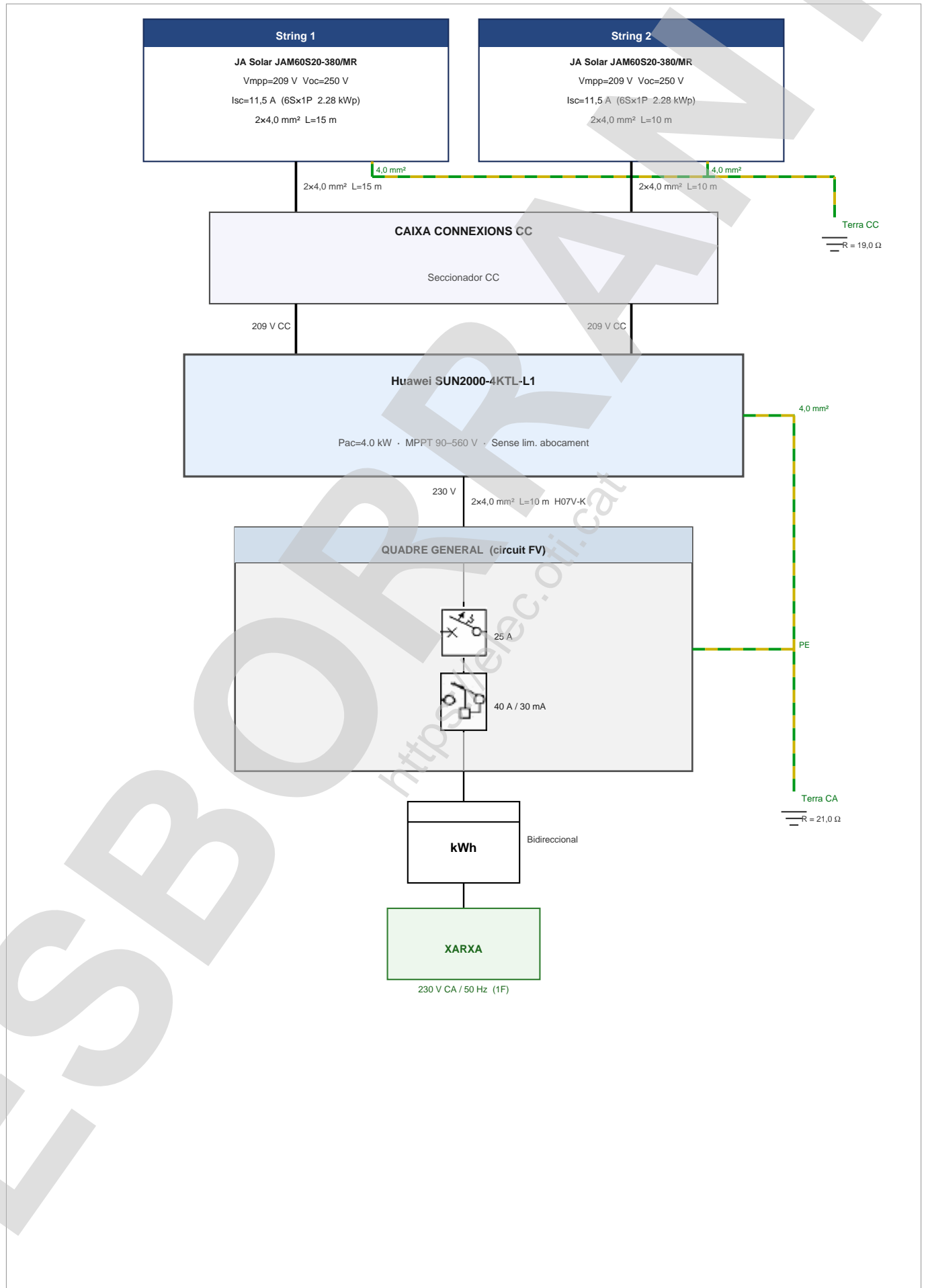
PLÀNOL DE PLANTA



SECCIÓ TRANSVERSAL	DADES PER STRING	
<p>$\alpha=36^\circ$</p> <p>String 1</p>	String 1 · Sud-sud-oest · Ganxos taulada	
	Mòdul: JA Solar JAM60S20-380/MR Nre. mòduls: 6 sèrie x 1 paral. = 6 Inclinació: 36° Azimut: +19° (Sud-sud-oest) Tipus suport: Ganxos taulada Accés: Escala interior + trapa de cob	h ventilació: 8 cm h màxima mòdul: 109 cm Proj. horitzontal: 1,39 m Sep. entre mòduls: 30 mm Sep. caire/carener: 20 cm Dimensió array: 532 x 222 cm Àrea coberta: 11,79 m ² Factor ombres: 0,0 % — Sense ombres significa
<p>$\alpha=20^\circ$</p> <p>String 2</p>	String 2 · Nord-nord-oest · Ganxos taulada	
	Mòdul: JA Solar JAM60S20-380/MR Nre. mòduls: 6 sèrie x 1 paral. = 6 Inclinació: 20° Azimut: +108° (Nord-nord-oest) Tipus suport: Ganxos taulada Accés: Escala exterior	h ventilació: 8 cm h màxima mòdul: 67 cm Proj. horitzontal: 1,62 m Sep. entre mòduls: 30 mm Sep. caire/carener: 20 cm Dimensió array: 532 x 222 cm Àrea coberta: 11,79 m ² Factor ombres: 0,0 % — Sense ombres significa

7. PLÀNOLS (CONT.)

7.3 Esquema elèctric unifilar



8. COMPLIMENT NORMATIU I CERTIFICATS

8.1 Normativa d'aplicació

Referència	Títol	Àmbit
RD 244/2019	Condicions autoconsum d'energia elèctrica	Modalitat, tràmits, mesura
RD 1699/2011	Connexió a xarxa petites instal·lacions generació	Connexió BT ≤ 100 kW
RD 1110/2007	Reglament de Punts de Mesura	Equips mesura i telegestió
REBT ITC-BT-40	Instal·lacions generadores de baixa tensió	Proteccions, cablejat
UNE-EN 62446-1	Documentació i posada en marxa sistemes FV	Contingut doc. tècnica
UNE-EN 62548	Disseny de sistemes fotovoltaics	Configuració, proteccions CC
UNE 206010	Inversors per connexió a xarxa — requisits REBT	Requisits específics ES
EN 50549-1	Requisits generadors connectats a xarxes BT	Proteccions desconnexió
IEC 62116	Prova protecció anti-illa inversors	Certificació anti-illa
IEC 61215 / 61730	Mòduls FV — qualificació i seguretat	Certificació mòduls
IEC 60269-6	Fusibles BT per sistemes FV (gPV)	Protecció strings CC
IEC 61643-11/31	Descarregadors sobretensió CA/CC	SPD protecció CA i CC
CTE DB-SE-AE	Accions en l'edificació	Vent i neu estructura

8.2 Quadre resum de la instal·lació

Paràmetre	Valor
Modalitat d'autoconsum	Amb excedents compensats — Tipus 2
Potència pic instal·lada	4,560 kWp (S1: 6x380 Wp, S2: 6x380 Wp)
Potència nominal inversor	4,0 kW · Ràtio DC/AC: ~1,14
Strings / mòduls	2 strings (S1: 6 mòd., S2: 6 mòd.)
Voc,max a Tmin	274,5 V < 600 V (màx. strings)
Vmpp,min a Tcel,max	187,3 V ≥ 90 V (mín. strings)
Orientació / Inclinació	S1: Sud-sud-oest 36°/19° S2: Nord-nord-oest 20°/108°
Producció anual estimada	6903 kWh/any (PR ~90.2%)
Ra (resistència de terra)	[Pendent mesura]
Empresa distribuïdora	ENDESA