ISPASTER
udala

EGUZKI SISTEMA FOTOVOLTAIKO BATEN INSTALAZIOA ISPASTERKO UDAL KANPA BATEAN



AURKIBIDEA

1. SARRERA 2
2. EGUNGO EGOERA 3
2.1. KOKAPENAREN DESKRIBAPENA 3
2.2. EGUNGO ARGINDAR KONTSUMOA 4
3. ERAIKIN BAKOITZEKO KONTSUMOA 5
3.1. AREITZ BI TABERNA 5
3.1.1. KONTRATU ELEKTRIKOA 5
3.1.2. KONTSUMOA HILABETEKA 5
3.2. HERRIKO TABERNA 6
3.2.1. KONTRATU ELEKTRIKOA 6
3.2.2. KONTSUMOA HILABETEKA 6
3.3. FRONTOIA 6
3.3.1. KONTRATU ELEKTRIKOA 6
3.3.2. KONTSUMOA HILABETEKA 6
4. ARGINDAR KONTSUMOA GUZTIRA 7
4.1. KONTSUMOA HILABETEKA 7
5. PROPOSAMENA 37,8 kWp 8
5.1. EKIPOEN DESKRIBAPENA 9
5.1.1. EGUZKI-PANELA 9
5.1.2. INBERTSOREA 9
5.1.3. SISTEMAREN EUSKARRIA 10
5.1.4. SARERA KONEXIOA 11
5.1.5. MONITORIZAZIO-SISTEMA 11
5.2. XEHETASUNAK ETA BIDERAGARRITASUN AZTERKETA 12
6. AURREKONTUA 14
7. XEHETASUN TEKNIKOAK 15
7.1. SEGSOLAR SEG-450-BMB-HV EGUZKI-PANELA 15
7.2. FRONIUS SYMO 17.5 INBERTSOREA 17

1. SARRERA

Azterlan honen helburua Ispasterko herrigunean **udal kanpa batean elkarbanatutako autokontsumo-instalazio bat** diseinatzea da, inguruko kontsumo-puntuak (Areitz Bi taberna, herriko taberna eta frontoia) argindarrez hornitzeko. Eraikin bakoitzari zehaztu beharreko ehunekoak definituko dira autokontsumo partekaturako.

Instalazioaren egitura kokatzeko eremu erabilgarria **herriguneko landetako bat** izango da, bere orientazioak, inklinazioak eta azalera erabilgarriak instalazio hau kokatzeko eremua optimoa bihurtzen duelarik.

Gaur egungo kontsumoetatik abiatuz eta etorkizuneko kontsumoak estimatuz, eguzki-sorkuntzaren kurba kontsumo-puntuen eguneko kurbarekin alderatuko da, herriguneko eraikin publikoen kontsumora hobekien egokituko den instalazioa zehazteko. Beraz, ondorengo orrietan proposaturiko instalazioen xehetasun teknikoak deskribatu, hauen kostu ekonomikoa zehaztu, saihesten diren Berotegi Efektuko Gasak (BEG) kuantifikatu eta inbertsioaren itzulera zehaztuko da.

Txosten honetan aurkeztutako aurrekontuak gaur egun merkatuan eskuragarri dauden material eta prezioekin egin dira.

2. EGUNGO EGOERA

2.1. KOKAPENAREN DESKRIBAPENA

Sarreran aipatu bezala, eguzki-sistema instalatu nahi den zonaldea, Ispasterko herrigunean kokatzen da, Bizkaian. Gaur egun, eremu hau kanpa bat da, non, zonaldearen ezaugarriak aproposak diren eguzki-sistemaren instalaziorako, azalera handiarekin eta orientazio optimoarekin.

Hona hemen eremuaren ezaugarriak:

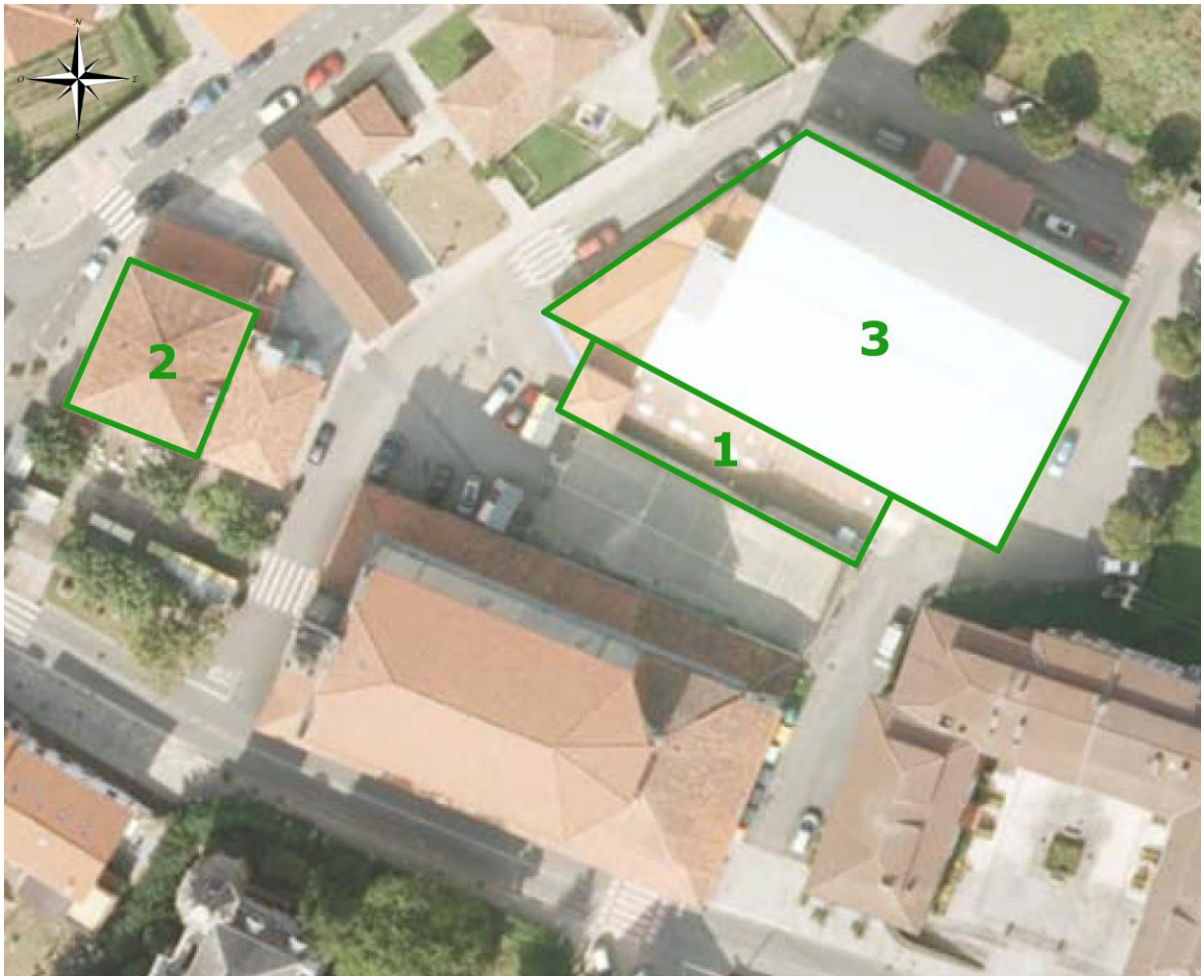
- **Koordenatuak:** X: 43.363253, Y: -2.543520
- **Azalera erabilgarria**: 400 m^2 inguru
- **Orientazioa:** 0º-ko azimuta
- **Inklinazioa:** Kanpak inklinazio desberdinak ditu, baina panelak 20-30º-ko inklinazioarekin jarriko dira.
- **Itzalen ondorioz sortutako galerak:** EZ



2.2. EGUNGO ARGINDAR KONTSUMOA

Diseinatzen ari den sistema herriguneko eraikin publikoei argindar kontsumoa hornitzeko erabiliko da, ondorengo taulan agertzen diren eraikin publikoak autokontsumo partekatuko legeak eskatzen duen 500 m-ko erradioaren barruan daude:

	UDAL ERAIKINAK	CUPS ZENBAKIAK	2020	2021	2022	B.B.
1	**Areitz Bi taberna**	ES0021000009836202TL	25.621	34.235	34.477	**31.888**
2	**Herriko taberna**	ES0021000009836187TG	28.610	31.740	31.483	**30.611**
3	**Frontoia**	ES0021000009836201TH0F	6.078	9.881	15.782	**10.580**
	GUZTIRA (kWh)					**73.080**



3. ERAIKIN BAKOITZEKO KONTSUMOA

Atal honetan instalazio fotovoltaikoa dimentsionatzeko oinarritzat hartuko diren datuak azalduko dira, eraikinen kontratu elektriko mota eta hilabeteko kontsumoa adieraziz.

KONTRATATUTAKO TARIFA

- **2.0 TD**
  Tarifa mota monofasiko hau, 15 kW-era arteko potentzia kontratatua duten behetentsioko hornidura-puntu guztiei aplikatuko zaie. Bezeroek ordutegiaren arabera zehaztutako tarifa bat izango dute, 3 periodotan banatuta (punta, laua eta harana), eta, gainera, bi potentzia-tarte kontratatu ahal izango dituzte, bat puntako aldirako eta bestea haranerako.

- **3.0 TD**
  Tarifa mota trifasiko hau, kontratatutako 15 kW-tik gorako potentzia duten behetentsioko hornidura-puntu guztietarako erabilgarria da. 6 energia- eta potentzia-aldi ditu, P1, P2, P3, P4, P5 eta P6 izenekoak, eta energia eta potentziaren prezio zehatzak ditu bakoitzak.

KONTSUMOA HILABETEKA

2020-2022 urteetako hilabeteko kontsumoak alderatu dira eta batez besteko datuak atera dira.

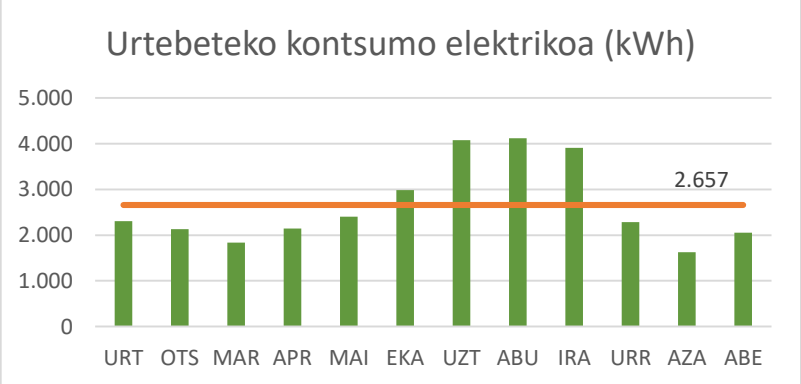
3.1. AREITZ BI TABERNA

3.1.1. KONTRATU ELEKTRIKOA

TARIFA: BT 3.0 TD

POTENTZIA: P1 0,1 kW; P2 8 kW; P3 9 KW; P4 9 KW; P5 9 KW; P6 23,1 KW

3.1.2. KONTSUMOA HILABETEKA



URT	OTS	MAR	APR	MAI	EKA	UZT	ABU	IRA	URR	AZA	ABE	GUZTIRA
2.309	2.130	1.839	2.143	2.402	2.988	4.081	4.121	3.909	2.286	1.626	2.055	**31.888**

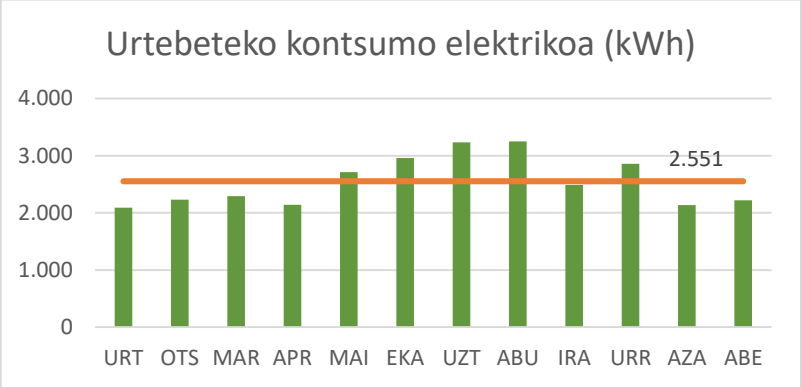
3.2. HERRIKO TABERNA

3.2.1. KONTRATU ELEKTRIKOA

TARIFA: BT 2.0 TD

POTENTZIA: P1 9,9 kW; P2 9,9 kW

3.2.2. KONTSUMOA HILABETEKA



URT	OTS	MAR	APR	MAI	EKA	UZT	ABU	IRA	URR	AZA	ABE	GUZTIRA
2.091	2.233	2.293	2.143	2.712	2.959	3.236	3.248	2.487	2.860	2.133	2.217	**30.611**

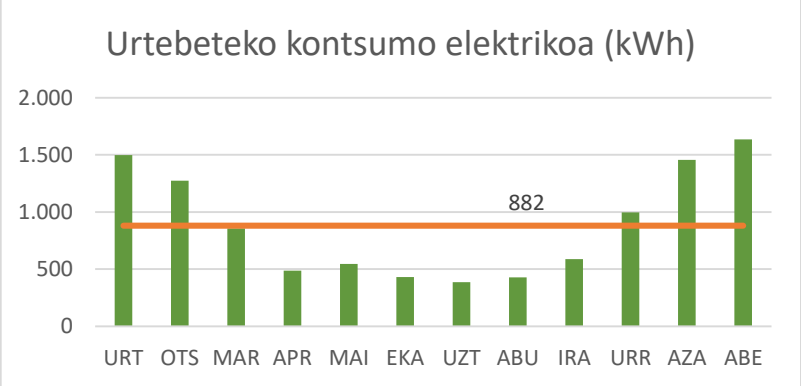
3.3. FRONTOIA

3.3.1. KONTRATU ELEKTRIKOA

TARIFA: BT 3.0 TD

POTENTZIA: P1 15,1 kW; P2 15,1 kW; P3 15,1 kW; P4 15,1 kW; P5 15,1 kW; P6 15,1 kW

3.3.2. KONTSUMOA HILABETEKA



URT	OTS	MAR	APR	MAI	EKA	UZT	ABU	IRA	URR	AZA	ABE	GUZTIRA
1.499	1.273	856	486	546	431	386	427	589	995	1.457	1.636	**10.580**

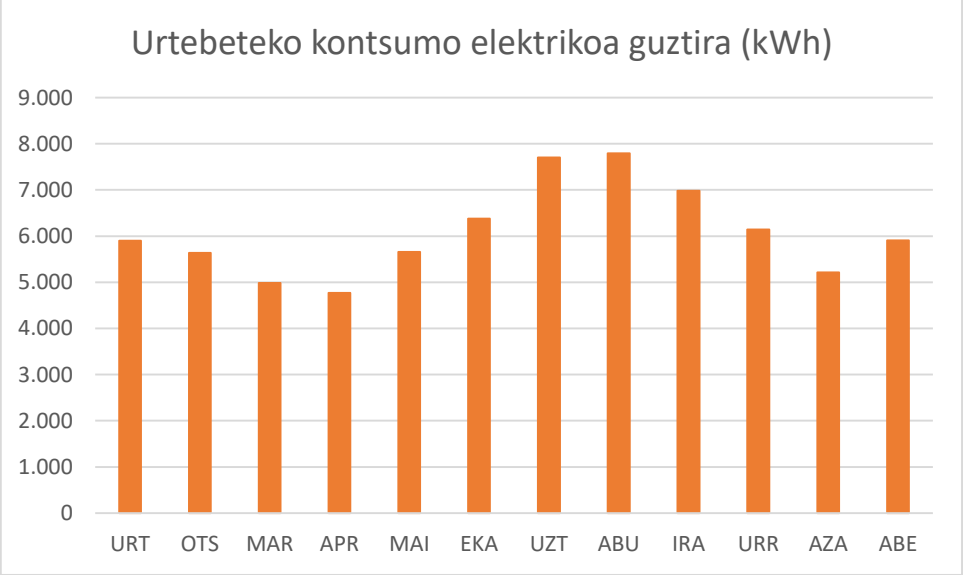
4. ARGINDAR KONTSUMOA GUZTIRA

Atal honetan partekatutako autokontsumoan sartuko diren eraikinen kontsumoak bateratu dira, hilabeteko eta eguneko kontsumo totalak lortzeko. Sistema fotovoltaikoa diseinatzean sorkuntza eta kontsumoa alderatuko dira. Hona hemen lortutako datuak:

ERAIKIN EGOKIEN ZERRENDA:

- **AREITZ BI TABERNA**
- **HERRIKO TABERNA**
- **FRONTOIA**

4.1. KONTSUMOA HILABETEKA



	URT	OTS	MAR	APR	MAI	EKA	UZT	ABU	IRA	URR	AZA	ABE	GUZT.
Kontsumoa (kWh)	5.899	5.637	4.988	4.771	5.660	6.378	7.702	7.796	6.985	6.141	5.215	5.908	**73.080**

5. PROPOSAMENA 37,8 kWp

Aurretik aipatu diren eraikinek duten argindar kontsumoa sarera konektatutako **37,8 kWp-ko potentzia instalatua duen eguzki instalazioarekin hornitzea** proposatzen da. Era honetara, eguzki moduluek sortutako energia eskaera asetzeko gai ez denean, energia saretik hartu ahal izango da orain arte bezala.

Honetaz aparte, adierazi beharra dago, 244/2019 Errege Lege Dekretu berriari esker (apirilaren 5ean argitaratua), autokontsumo-instalaziotik datorren energia guztia kontsumitzen ez denean, energia hau bera sarera injekta daiteke. Horrela, fakturazio-periodo bakoitzean, komertzializatzaileak igorritako fakturak konpentsatu egingo du sareari erositako energiaren kostua, ordu-merkatuko batez besteko prezioan baloratutako energia soberakinarekin.

Gainera, partekatutako autokontsumoa ahalbidetzen da, hau da, 500 metroko erradioaren barruan dauden eraikinak instalazio berdinera konektatzeko aukera. Sare publikoaren bitartez bi noranzkoko kontagailu bat konektatuko litzateke eta sorkuntza fakturatik deskontatuko litzateke. Sorkuntzaren banaketarako ehuneko desberdinak definituko dira.

Eremu erabilgarria (aurretik adierazi bezala) gorriz markatutakoa izango litzateke.





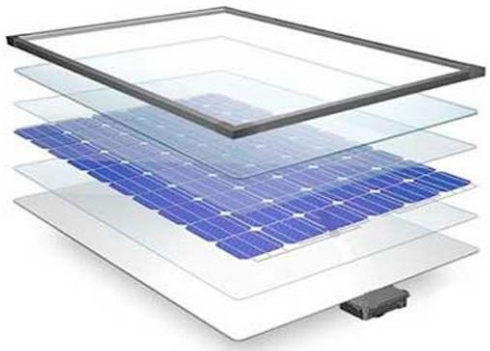
5.1. EKIPOEN DESKRIBAPENA

5.1.1. EGUZKI-PANELA

Eguzki-energia hartzeko erabiltzen den elementua da, eta eguzki-erradiazioa argindar bihurtzen du. Sistema osoa 84 modulu fotovoltaikoek osatzen dute eta 17,5 kW-ko bi inbertsoretara konektatuko dira. Modulu horiek, era berean, panel-serieetan multzokatzen dira, eta egitura baten bidez jarriko dira kanpan, 20-30°-ko inklinazioa duelarik.

SEGSOLAR **edo antzeko** fabrikatzaile-panelekin lan egitea proposatzen da. 450 Wp-ko SEGSOLAR SEG-450-BMB-HV panel bakoitzak 120 zelula monokristalinoak ditu, seriean konektatuta, silizio monokristalinoaz eratuta. Eguzki-kristal guztiz gardena da, islapenaren aurkako tratamenduarekin lantzen dena.





5.1.2. INBERTSOREA

Sare elektriko komertzialera konektatutako sorgailu fotovoltaikoetan, sarera konektatzeko inbertsorea sistemaren bihotza da, eta haren funtzioak aparteko garrantzia du. Oraingo honetan, 17,5 kW-KO FRONIUS SYMO 17.5 **edo antzeko** inbertsoreekin lan egitea proposatzen da, kalitate eta segurtasunari buruzko araudi zorrotzenak betetzen baititu, eta, jakina, horrelako produktuei aplikatzen zaien Europako araudia betetzen duelako. **Ekipo hauek armairu metaliko baten barruan joan beharko dira, ez baitira eraikin baten barruan joango.**

Era berean, eta inbertsoreetan bertan integratuta, Ethernet konexio baten bidez, fabrikatzailearen atari batera konekta daiteke eta plantaren funtzionamendua atari batean ikusi daiteke, bai banaka bai taldeka.



5.1.3. SISTEMAREN EUSKARRIA

Euskarri-egituraren arintasuna eta ingurunean integratzea garrantzitsua da.

Euskarri-egitura ugari daude, eta esperientziak erakusten du euskarri-egitura batek zenbait baldintza bete behar dituela, morfologia edozein dela ere.

a) Sorgailu fotovoltaikoari eusteko behar diren egiturak eta elementuak aluminio anodizatukoak edo tratatutako altzairuzkoak dira.

b) Ainguraketetan behar diren torloju guztiak altzairu herdoilgaitzezkoak dira.

c) Moduluei, euskarri-egiturari eta modulu fotovoltaikoei lotutako euskarriak, instalatu ondoren, haize- eta elur-gainkargak jasan behar dituzte, EKTk bereziki DB SE-AE oinarrizko dokumentuan (Eraikuntzako ekintzak) eta euro UNE-EN 1991-1-4:2007/AC:2010 kodean adierazitakoaren arabera.

d) Euskarri-egituraren formak konexio-kableatuaren luzera minimizatzen du, eta fidagarritasun handiagoa ematen dio instalazio osoari.

e) R.E.B.T.-ren zehaztapenak betetzen dituen lur-konexioa du. eta 1663/2000 ED.

Moduluen euskarri-egitura diseinatzeko, haize- eta elur-kargekiko erresistentzia-irizpideak hartu behar dira kontuan, EKTk bereziki DB SE-AE (Eraikuntzako ekintzak) oinarrizko dokumentuan eta UNE-EN 1991-1-4:2007/AC: 2010 kodean ezarritakoa betez.

Kasu honetan, hormigoizko base bat eginda (hau obra zibiltzat hartzen da eta aurrekontuan sartzen da), aluminiozko egitura jarriko litzateke gainean. Egitura hau 50 zentimetro jaso beharko da, mantenu eta garbiketa errazteko.



5.1.4. SARERA KONEXIOA

Sarera konexioa kanpa ondoan dagoen poste elektriko batetik egingo da, kanpatik 40 bat metrora egonik.

Egin beharreko akometida obra zibiltzat hartzen da eta aurrekontuan sartzen da.

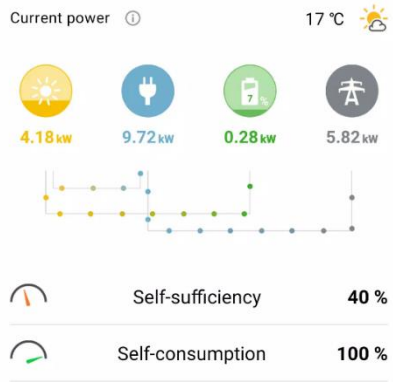


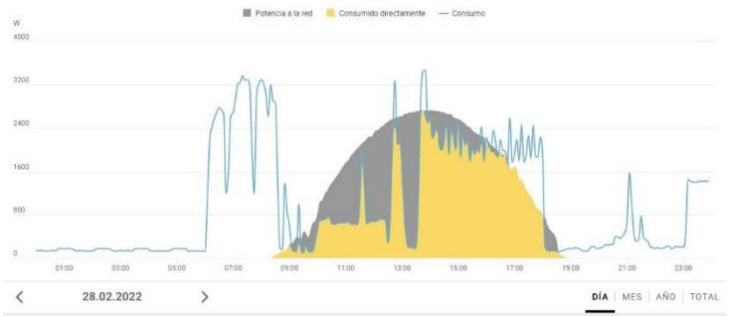


5.1.5. MONITORIZAZIO-SISTEMA

Inbertsoreak aukera ematen du, inolako kosturik gabe, Ethernet konexioaren bidez edo komunikazio-txartel baten bidez, WEB atari bat doain erabiltzeko, instalazioaren funtzionamendua urrunetik eta pantailan ikusi ahal izateko.

Proposatutako instalazioak urruneko monitorizazio-sistema bat aurreikusten du eta, horri esker, instalazioa WEB orri batetik kontrola dezakegu. Sistema horretan, berehalako produkzioak ez ezik, historikoak ere kontsulta ditzakegu, etab.



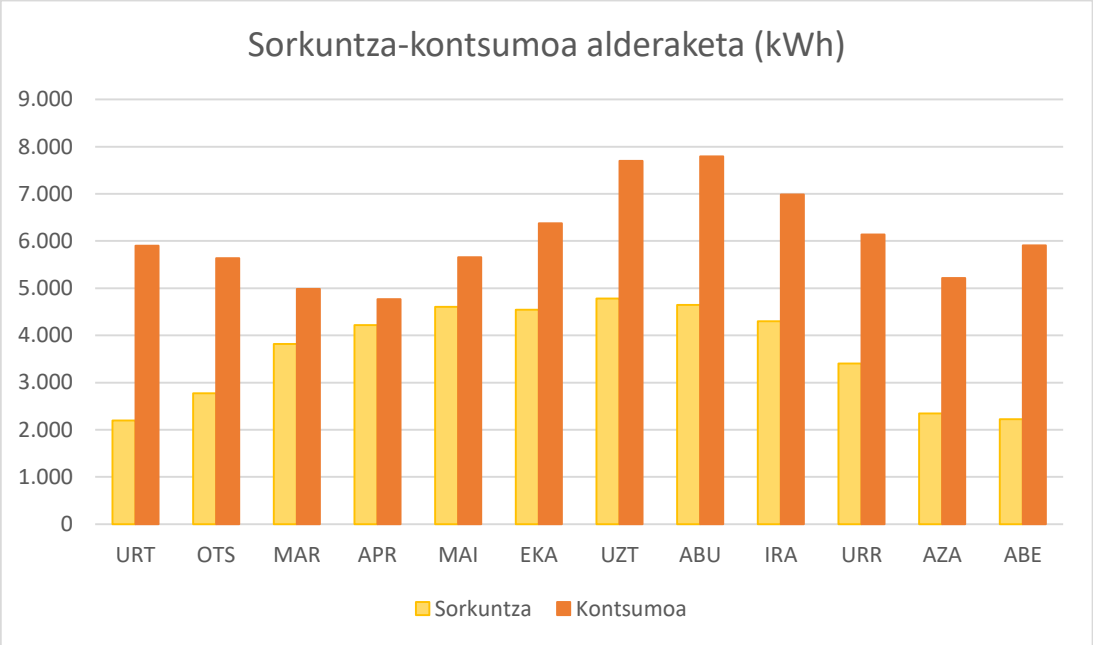


5.2. XEHETASUNAK ETA BIDERAGARRITASUN AZTERKETA

Laburbilduz, instalazioaren xehetasun teknikoak ondorengoak dira:

Eguzki-modulua	SEGSOLAR SEG-450-BMB-HV
Eguzki-moduluaren pot. unit.	450 Wp-ko potentzia
Teknologia	Monokristalinoa
Eguzki-modulu kantitatea	84 eguzki-modulu FV
Eguzki potentzia fotovoltaikoa	**37.800 Wp**
Eguzki azalera fotovoltaikoa	**± 200 m²**
Sorkuntza-sistemen kokalekua	Sorkuntza-sistema fotovoltaikoa herriguneko kanpan kokatuko da
Inbertsorea	FRONIUS SYMO 17.5
Inbertsorearen izendatutako pot.	17,5 kW
Inbertsore kopurua	2 inbertsore
Konexio mota sarera	Trifasikoa 400 V 50 Hz Tentsio baxuko sarea
Modalitatea	Partekatua soberakinekin
Biltegiratzea	Ez
Azalpena / Erabilera	Udalerriko autokontsumoa

Instalazio honekin lortu litekeen sorkuntzaren kalkuluaren estimazioa egin da eskura ditugun datuak kontuan hartuta:



	URT	OTS	MAR	APR	MAI	EKA	UZT	ABU	IRA	URR	AZA	ABE	GUZT.
Kontsumoa (kWh)	5.899	5.637	4.988	4.771	5.660	6.378	7.702	7.796	6.985	6.141	5.215	5.908	**73.080**
Sorkuntza (kWh)	2.198	2.777	3.821	4.216	4.606	4.547	4.783	4.647	4.299	3.403	2.345	2.224	**43.864**

Lortutako emaitzak esperotakoak dira. Tabernetako udako kontsumo altua, optimoa da instalazio fotovoltaikoaren aprobetxamendurako, produkzio handieneko hilabeteak baitira.

Orduan, instalaziotik autokontsumitutako energia portzentaia handia izango litzateke, kasu honetan zehazki, autokontsumitutako energia portzentaia %70 inguruan ibiliko dela ondorioztatuz.

Portzentaiak definitzerako orduan, ondorengo banaketa planteatzen da:

Eraikina	Autokontsumo portzentaiak*
Areitz Bi taberna	% 43
Herriko taberna	% 43
Frontoia	% 14

*Ehuneko hauek lau hilabetero berrikusi eta aldatu daitezke beharrezkoa bada, sorkuntza kontsumoetara ahalik eta gehien egokitzeko. Zifra hauek sorkuntza-ordu pikoa momentuko b.b. kontsumoarekin alderatuz kalkulatu dira.

Ekintza honen bidez hurrengo emaitzak lortu daitezke:

Instalazioaren potentzia	**37,8 kW**
Sare elektrikoko kontsumoa (FV gabe)	73.080 kWh
Sare elektrikoko kontsumoa (FVrekin)	42.375 kWh
Autokontsumitutako energia	30.705 kWh (%70)
Soberakinak	13.159 kWh

Guztira, ondorengo aurrezpen energetikoa lortuko litzateke argindarrari dagokionez:

ADIERAZLEA	AURREKOA	FV 37,8 kW	URTEKO AURREZPENA
Sareko kontsumoaren aurrezpena	73.080 kWh	42.375 kWh	**30.705 kWh (% 42)**
	6,283 ptb	3,644 ptb	**2,639 ptb (% 42)**

Bestetik, ondorengo aurrezpenak aipatzea ere garrantzitsua izango da:

ADIERAZLEA	AURREKOA	FV 37,8 kW	URTEKO AURREZPENA
Energia Primario kontsumoa*	173.053 kWh	100.344 kWh	**72.709 kWh (% 42)**
CO_2 Isuriak	24.189 kg CO_2	14.026 kg CO_2	**10.163 kg CO_2 (% 42)**

* Azkeneko Energia: Fakturetan jaso ohi dugun energiaren kuantifikazioa, ordaindu beharreko energia kantitatea.
* Energia Primarioa: Kontsumo-puntura azkeneko energia kantitate hori iristeko zentraletan sortu beharreko energia.

6. AURREKONTUA

KANT.	KONTZEPTUA	PREZIOA	ZENBATEKOA
FV INSTALAZIOA 37,8 KWp			
	SEGSOLAR 450Wp EGUZKI-MODULU FOTOVOLTAIKOA		
84	Silizio monokristalinozko modulu fotovoltaikoa, SEGSOLAR SEG-450-BMB-HV. Potentzia nominal linealaren 25 urteko bermea. Guztiz instalatua eta martxan jarria.	197,60 €	16.598,40 €
	EGUZKI MODULUENTZAKO EGITURA EUSKARRIA		
84	84 panel fotovoltaiko zelaian muntatzeko egituraren hornidura. Obra zibila ere partida honen barnean sartzen da. Guztiz instalatua eta martxan jarria.	79,20 €	6.652,80 €
	17,5 KW-KO FRONIUS SYMO 17.5 INBERTSOREA		
2	Sarera konektatutako inbertsore fotovoltaiko trifasikoaren hornidura, FRONIUS markaduna, SYMO 17.5 modeloduna. Armairua metalikoa ere partida honen barnean sartzen da. Guztiz instalatua eta martxan jarria.	2.212,16 €	4.424,32 €
	KUADROA, KABLEATUA, AKOMETIDA ETA BABESAK KZ ETA KA		
1	Eguzki-instalazio fotovoltaikoaren koadro elektrikoaren eta babesen hornidura. Barneko kableak eta ekipo guztiekin komunikatzeko kableak. KA kableatua eta KZ kableatua. Obra zibila ere partida honen barnean sartzen da. Guztiz instalatua eta martxan jarria.	4.035,26 €	4.035,26 €
	KONTROLADORE ENERGETIKOA, MONITORIZAZIO SISTEMA ETA KONTAGAILU TRIFASIKOA		
1	Kontrolagailu energetikoa, monitorizazio-sistema eta kontagailu trifasikoa partekatutako autokontsumorako, WEBSolar-en zerbitzua barne. Guztiz instalatua eta martxan jarria.	330,25 €	330,25 €
	ESKULANA, INSTALAZIOA ETA MARTXAN JARTZEA		
1	Instalazioaren muntaiarako eskulan orduak.	7.318,31 €	7.318,31 €
	ENPRESA BANATZAILEAREN ESPEDIENTEA KUDEATZEA (GEA) ETA OCA INSPEKZIOA		
1	Sistema fotovoltaiko berriaren espedientea kudeatzeko Iberdrola enpresa banatzailearekin egin beharreko lan eta komunikazio guztiak eta OCA inspekzioa biltzen ditu.	1.350,00 €	1.350,00 €
	OBRA ZUZENDARITZA ETA PROIEKTUA		
1	Instalazioa legeztatzeko eta abian jartzeko beharrezko izapide guztiak egitea. Izapideak enpresa hornitzailearekin, buletin elektrikoarekin, proiektua legeztatzearekin, obra zuzendaritzaren dokumentazioa...	4.261,15 €	4.261,15 €
		GUZTIRA	**44.970,49 €**
		BEZ %21	9.443,80 €
		ZENBATEKOA GUZTIRA	**54.414,29 €**

7. XEHETASUN TEKNIKOAK

7.1. SEGSOLAR SEG-450-BMB-HV EGUZKI-PANELA

SEG SOLAR

SEG SOLAR INC. (SEG)
www.segsolar.com



• SIV SERIES

SEG Solar INC. (SEG) redefined the high-efficiency module series by integrating 182mm silicon wafers with multi-busbar and half-cut cell technologies. SEG panel combined creative technology effectively and extremely improved the module efficiency and power output.

• KEY FEATURES

- Less mismatch to get more power
- Less power loss by minimizing the shading impact
- Competitive low light performance
- 3 times EL test to ensure best quality
- Ideal choice for utility and commercial scale projects by reduced BoS and improved ROI
- Outstanding reliability proven by PVEL for stringent environment condition:
  - Sand, acid, salt and hailstones
  - Anti-PID

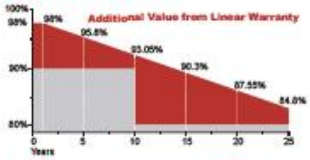
• PRODUCT CERTIFICATION

IEC61215:2016; IEC 61730:2016;	UL1703; UL61730/CSA/CEC
IEC62804	PID
IEC61701	Salt Mist
IEC62716	Ammonia Resistance
IEC60068	Dust and Sand
IEC61215	Hailstone(25mm)
Fire Type (UL61730):1/29	(Type1+HV Type29-BG)
ISO14001:2015;	ISO9001:2015; ISO45001:2018

• INSURANCE

PICC

• WARRANTY



15 Guarantee on product material and workmanship

25 Linear power output warranty

SEG SOLAR INC. (SEG)
SEG Headquarter California office: 6200 Stoneridge Mall Rd., Ste 300 Pleasanton, CA 94588
SEG San Antonio, Texas office: 973 Isom Road San Antonio, TX 78216
Tel: 925-468-4198 Web: www.segsolar.com

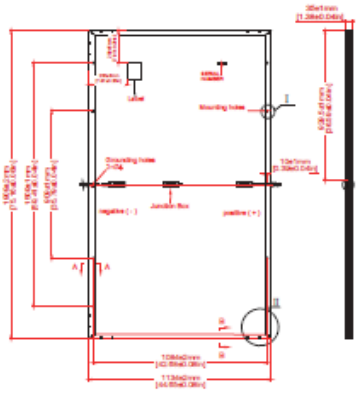
SEG SOLAR

SEG SOLAR INC. (SEG)
www.segsolar.com

Electrical Characteristics

Module Type	SEG-445-BMB-HV		SEG-450-BMB-HV		SEG-455-BMB-HV		SEG-460-BMB-HV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power at STC (Pmp)	445	333	450	337	455	341	460	345
Open Circuit Voltage (Voc)	41.22	38.41	41.32	38.57	41.42	38.67	41.52	38.74
Short Circuit Current (Isc)	13.66	11.04	13.76	11.12	13.86	11.20	13.96	11.28
Maximum Power Voltage (Vmp)	34.18	31.82	34.28	31.98	34.38	32.06	34.49	32.25
Maximum Power Current (Imp)	13.03	10.48	13.13	10.56	13.24	10.64	13.34	10.71
Module Efficiency at STC(ηm)	20.56		20.79		21.02		21.25	
Power Tolerance	(0, +3%)							
Maximum System Voltage	1500V DC							
Maximum Series Fuse Rating	25 A							

STC: Irradiance 1000 W/m² module temperature 25°C AM=1.5
NOCT: Irradiance 800W/m² ambient temperature 20°C module temperature 46°C wind speed: 1m/s
Power measurement tolerance: +/-3%





**Refer to SEG Installation Manual for details*

Temperature Characteristics

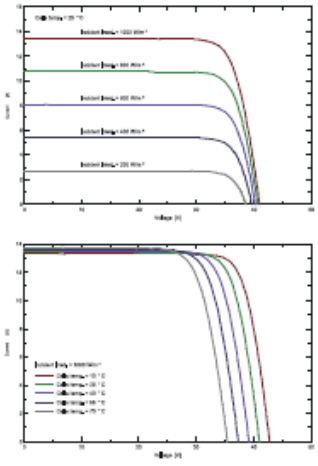
Pmax Temperature Coefficient	-0.35 %/°C
Voc Temperature Coefficient	-0.27 %/°C
Isc Temperature Coefficient	+0.05 %/°C
Operating Temperature	-40～+85 °C
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45±2 °C

Mechanical Specifications

External Dimensions	1909 x 1134 x 35 mm
Weight	22.3 kg
Solar Cells	PERC Mono (120 pcs)
Front Glass	3.2 / mm AR coating tempered glass / low iron
Frame	Anodized aluminium alloy
Junction Box	IP68 / 3 diodes
Connector Type	MC4
Cable Type / Length	12 AWG PV Wire (UL/IEC) / 1200 mm
Mechanical Load (Front)	5400 Pa / 113 psf*
Mechanical Load (Rear)	3600 Pa / 75 psf*

**Refer to SEG Installation Manual for details*

I-V Curve



Packing Configuration

	1909 x 1134 x 35 mm	
Container	20'GP	40'HQ
Pieces per Pallet	31	31
Pallets per Container	5	24
Pieces per Container	155	744

For details, please consult SEG.

Specifications are subject to change without further notification SEG-DS-EN-2022V1.0 ©Copyright 2022 SEG

SEG SOLAR INC. (SEG)
SEG Headquarter California office: 6200 Stoneridge Mall Rd., Ste 300 Pleasanton, CA 94588
SEG San Antonio, Texas office: 973 Isom Road San Antonio, TX 78216
Tel: 925-468-4198 Web: www.segsolar.com

7.2. FRONIUS SYMO 17.5 INBERTSOREA



Con un rango de potencia nominal entre 3,0 y 20,0 kW, el Fronius Symo es el inversor trifásico sin transformador para todo tipo de instalaciones. Gracias a su flexible diseño, el Fronius Symo es perfecto para instalaciones en superficies irregulares o para tejados con varias orientaciones.

La conexión a Internet a través de WLAN o Ethernet y la facilidad de integración de componentes de otros fabricantes hacen del Fronius Symo uno de los inversores con mayor flexibilidad en comunicaciones en el mercado.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

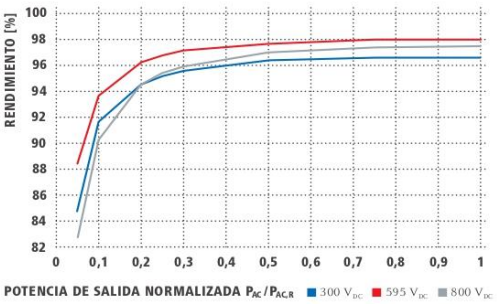
DATOS DE ENTRADA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Número de seguidores MPP	1			2		
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ / $I_{dc\ máx.\ 2}$ [1])	16 A			16 A / 16 A		
Máxima corriente de cortocircuito de MPP_1 / MPP_2 [1] ($I_{sc\ pv}$)**	31 A			31 A / 31 A		
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.}$ - $U_{dc\ máx.}$)	150 - 1000 V					
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V					
Rango de tensión MPP	150 - 800 V					
Número de entradas CC	3			2+2		
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	6,0 kW_{pico}	7,4 kW_{pico}	9,0 kW_{pico}	6,0 kW_{pico}	7,4 kW_{pico}	9,0 kW_{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	3.000 W	3.700 W	4.500 W	3.000 W	3.700 W	4.500 W
Máxima potencia de salida	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	4,3 A	5,3 A	6,5 A	4,3 A	5,3 A	6,5 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)					
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)					
Coeficiente de distorsión no lineal	< 3 %					
Factor de potencia ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0,70 - 1 ind. / cap.			0,8 - 1 ind. / cap.		

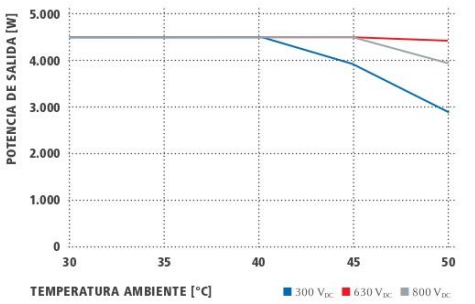
DATOS GENERALES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm					
Peso	16,0 kg			19,9 kg		
Tipo de protección	IP 65					
Clase de protección	1					
Categoría de sobretensión (CC / CA) [2]	2 / 3					
Consumo nocturno	< 1 W					
Concepto de inversor	Sin transformador					
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada					
Instalación	Instalación interior y exterior					
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C					
Humedad de aire admisible	0 - 100 %					
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)					
Tecnología de conexión CC	3 x CC+ y 3 x CC- bornes roscados 2,5 - 16 mm^2			4 x CC+ y 4 x CC- bornes roscados 2,5 - 16mm^2 [4]		
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm^2			5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm^2 [4]		
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 [3], CEI 0-21 [3] , NRS 097					
País de fabricación	Austria					

[1] Esto se aplica a Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M and 4.5-3-M. [2] De acuerdo con IEC 62109-1.
[4] 16 mm^2 sin necesidad de terminales de conexión. ** Isc pv = Isc max ≥ Isc (STC) x 1,25, de acuerdo, por ejemplo, a IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 4.5-3-S



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 4.5-3-S



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %					
Rendimiento europeo (ηEU)	96,2 %	96,7 %	97,0 %	96,5 %	96,9 %	97,2 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %					

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí					
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia					
Seccionador CC	Sí					
Protección contra polaridad inversa	Sí					

INTERFACES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)					
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda					
USB (Conector A) [1]	Datalogging, actualización de inversores vía USB					
2 conectores RJ 45 (RS422) [1]	Fronius Solar Net					
Salida de aviso [1]	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)					
Datalogger and Webserver	Incluido					
Input externo [1]	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión					
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador					

[1] También disponible en la versión light.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

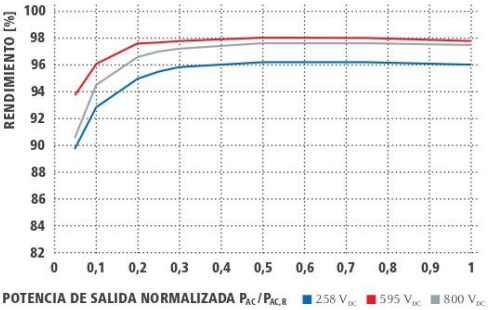
DATOS DE ENTRADA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Número de seguidores MPP	2			
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\,máx.\,1}$ / $I_{dc\,máx.\,2}$)	16 A / 16 A			
Máxima corriente de cortocircuito de MPP_1 / MPP_2 ($I_{sc\,pv}$)*	31 A / 31 A			
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\,mín.}$ - $U_{dc\,máx.}$)	150 - 1000 V			
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\,arranque}$)	200 V			
Rango de tensión MPP	150 - 800 V			
Número de entradas CC	2+2			
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\,máx.}$)	10,0 kW_{pico}	12,0 kW_{pico}	14,0 kW_{pico}	16,4 kW_{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	5.000 W	6.000 W	7.000 W	8.200 W
Máxima potencia de salida	5.000 VA	6.000 VA	7.000 VA	8.200 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\,nom.}$)	7,2 A	8,7 A	10,1 A	11,8 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Coeficiente de distorsión no lineal	< 3 %			
Factor de potencia ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0,8 - 1 ind. / cap.			

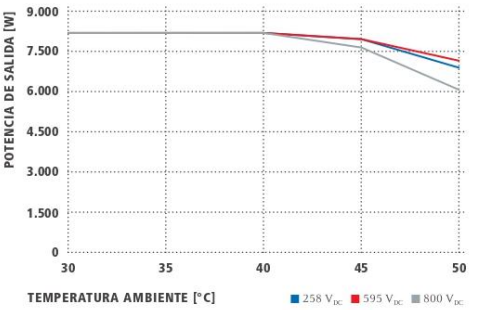
DATOS GENERALES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19,9 kg		21,9 kg	
Tipo de protección	IP 65			
Clase de protección	1			
Categoría de sobretensión (CC / CA) [1]	2 / 3			
Consumo nocturno	< 1 W			
Concepto de inversor	Sin transformador			
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada			
Instalación	Instalación interior y exterior			
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C			
Humedad de aire admisible	0 - 100 %			
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)			
Tecnología de conexión CC	4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm² [2]			
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm² [2]			
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21, NRS 097			
País de fabricación	Austria			

[1] De acuerdo con IEC 62109-1.
[2] 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión.
* Isc pv = Isc max ≥ Isc (STC) x 1,25, de acuerdo, por ejemplo, a IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en **www.fronius.es.**

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 8.2-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 8.2-3-M



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %			
Rendimiento europeo (ηEU)	97,3 %	97,5 %	97,6 %	97,7 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %			

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí			
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia			
Seccionador CC	Sí			
Protección contra polaridad inversa	Sí			

INTERFACES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda			
USB (Conector A) [1]	Datalogging, actualización de inversores vía USB			
2 conectores RJ 45 (RS422) [1]	Fronius Solar Net			
Salida de aviso [1]	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)			
Datalogger and Webserver	Incluido			
Input externo [1]	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión			
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador			

[1] También disponible en la versión light.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

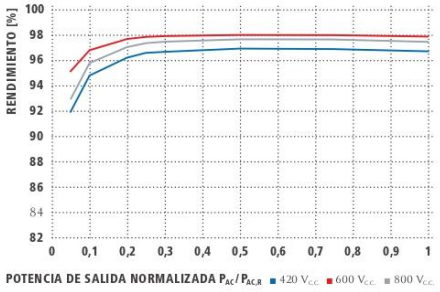
DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Número de seguidores MPP	2				
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ / $I_{dc\ máx.\ 2}$)	27 A / 16,5 A [1]		33 A / 27 A		
Máx. corriente de entrada total ($I_{dc\ máx.\ 1}$ + $I_{dc\ máx.\ 2}$)	43,5 A		51 A		
Máxima corriente de cortocircuito de MPP_1 / MPP_2 ($I_{sc\ pv}$)*	56 A / 34 A		68 A / 56 A		
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.}$ - $U_{dc\ máx.}$)	200 - 1000 V				
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V				
Rango de tensión MPP	200 - 800 V				
Número de entradas CC	3+3				
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	15,0 kW_{pico}	18,8 kW_{pico}	22,5 kW_{pico}	26,3 kW_{pico}	30,0 kW_{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)				
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)				
Coeficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Factor de potencia ($\cos \phi_{ac,r}$)	0 - 1 ind. / cap.				

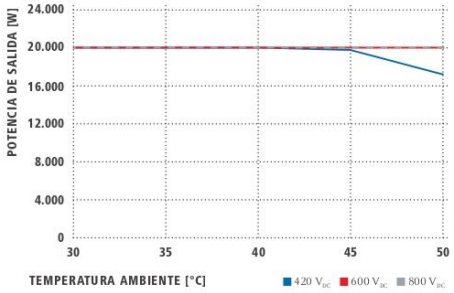
DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm				
Peso	34,8 kg		43,4 kg		
Tipo de protección	IP 66				
Clase de protección	1				
Categoría de sobretensión (CC / CA) [2]	2 / 3				
Consumo nocturno	< 1 W				
Concepto de inversor	Sin transformador				
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada				
Instalación	Instalación interior y exterior				
Margen de temperatura ambiente	-40 - +60 °C				
Humedad de aire admisible	0 - 100 %				
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)				
Tecnología de conexión CC	6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm^2				
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm^2				
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				
País de fabricación	Austria				

[1] 14 A para tensiones < 420 V
[2] De acuerdo con IEC 62109-1. Carril DIN disponible para protección de sobretensiones de tipo 1+ 2 o tipo 2.
* Isc pv = Isc max ≥ Isc (STC) x 1,25, de acuerdo, por ejemplo, a IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en **www.fronius.es.**

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 20.0-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 20.0-3-M



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %			98,1 %	
Rendimiento europeo (ηEU)	97,4 %	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %				

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí				
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia				
Seccionador CC	Sí				
Protección contra polaridad inversa	Sí				

INTERFACES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)				
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda				
USB (Conector A) [1]	Datalogging, actualización de inversores vía USB				
2 conectores RJ 45 (RS422) [1]	Fronius Solar Net				
Salida de aviso [1]	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)				
Datalogger and Webserver	Incluido				
Input externo [1]	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión				
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador				

[1] También disponible en la versión light.
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en **www.fronius.es.**

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

TRES UNIDADES DE NEGOCIO, UNA MISMA PASIÓN: TECNOLOGÍA QUE ESTABLECE ESTÁNDARES.

Lo que en 1945 comenzó como una empresa unipersonal, en la actualidad marca los estándares tecnológicos en los sectores de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica y carga de baterías. En la actualidad contamos en todo el mundo con 4.550 empleados y 1.241 patentes concedidas por desarrollos de productos, poniendo de manifiesto nuestro innovador espíritu. La expresión „desarrollo sostenible" significa para nosotros fomentar aspectos sociales y relevantes para el medio ambiente, teniendo en cuenta los factores económicos. Nuestro objetivo siempre ha sido el mismo: ser líderes en innovación.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite **www.fronius.com** v09 May 2018 ES

Texto e imágenes según el estado técnico en el momento de la impresión. Sujeto a modificaciones.
No podemos garantizar la exactitud de todos los datos a pesar de su cuidadosa edición, declinamos por ello cualquier responsabilidad. Copyright © 2011 Fronius™. Todos los derechos reservados.

Fronius España S.L.U.
Parque Empresarial LA CARPETANIA
Miguel Faraday 2
28906 Getafe (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
Teléfono +43 7242 241-0
Fax +43 7242 241-953940
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

M.06.0092.ES \22 Feb 2023

ISPASTER
udala

INSTALACIÓN DE UN SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO SOBRE CAMPA MUNICIPAL DE ISPASTER



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. SITUACIÓN ACTUAL 3
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN 3
2.2. CONSUMO ELÉCTRICO ACTUAL 4
3. CONSUMO DE CADA EDIFICIO 5
3.1. RESTAURANTE AREITZ BI 5
3.1.1. CONTRATO ELÉCTRICO 5
3.1.2. CONSUMO MENSUAL 5
3.2. HERRIKO TABERNA 6
3.2.1. CONTRATO ELÉCTRICO 6
3.2.2. CONSUMO MENSUAL 6
3.3. FRONTÓN 6
3.3.1. CONTRATO ELÉCTRICO 6
3.3.2. CONSUMO MENSUAL 6
4. CONSUMO ELÉCTRICO TOTAL 7
4.1. CONSUMO MENSUAL 7
5. PROPUESTA 37,8 kWp 8
5.1. DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS 9
5.1.1. PANEL SOLAR 9
5.1.2. INVERSOR 9
5.1.3. ESTRUCTURA DEL SISTEMA 10
5.1.4. CONEXIÓN A RED 11
5.1.5. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN 11
5.2. DETALLES Y ESTUDIO DE VIABILIDAD 12
6. PRESUPUESTO 14
7. INFORMACIÓN TÉCNICA 15
7.1. PANEL SOLAR SEGSOLAR SEG-450-BMB-HV 15
7.2. INVERSOR FRONIUS SYMO 17.5 17

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento es la descripción de la **instalación de un autoconsumo compartido** en el núcleo urbano de Ispaster para el suministro eléctrico de los puntos de consumo de la zona (bar Areitz Bi, herriko taberna y frontón). Se definirán los porcentajes a determinar para cada edificio para el autoconsumo compartido.

La instalación se ubicará en **una de las campas del núcleo urbano de propiedad municipal**, cuya orientación, inclinación y superficie útil hacen que este espacio sea el más adecuado para el tipo de sistema propuesto.

Partiendo de los consumos actuales y estimando los consumos futuros, la curva solar de generación se compara con la curva diaria de puntos de consumo para determinar la instalación que mejor se adapte al consumo. Por tanto, en las siguientes páginas se describirán los detalles técnicos de las instalaciones propuestas, se determinará su coste económico, se cuantificarán los Gases de Efecto Invernadero (GEI) que se evitan y se determinará el retorno de la inversión.

Los presupuestos presentados en este informe se han elaborado con los materiales y precios actualmente disponibles en el mercado.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN

Tal y como se ha mencionado en la introducción, la ubicación donde se pretende instalar el sistema solar se sitúa en el núcleo urbano de Ispaster, en Bizkaia. En la actualidad, este terreno es una campa, en la que las características de la zona son idóneas para la instalación del sistema solar, con gran superficie y con una orientación óptima.

Estas son las características del terreno:

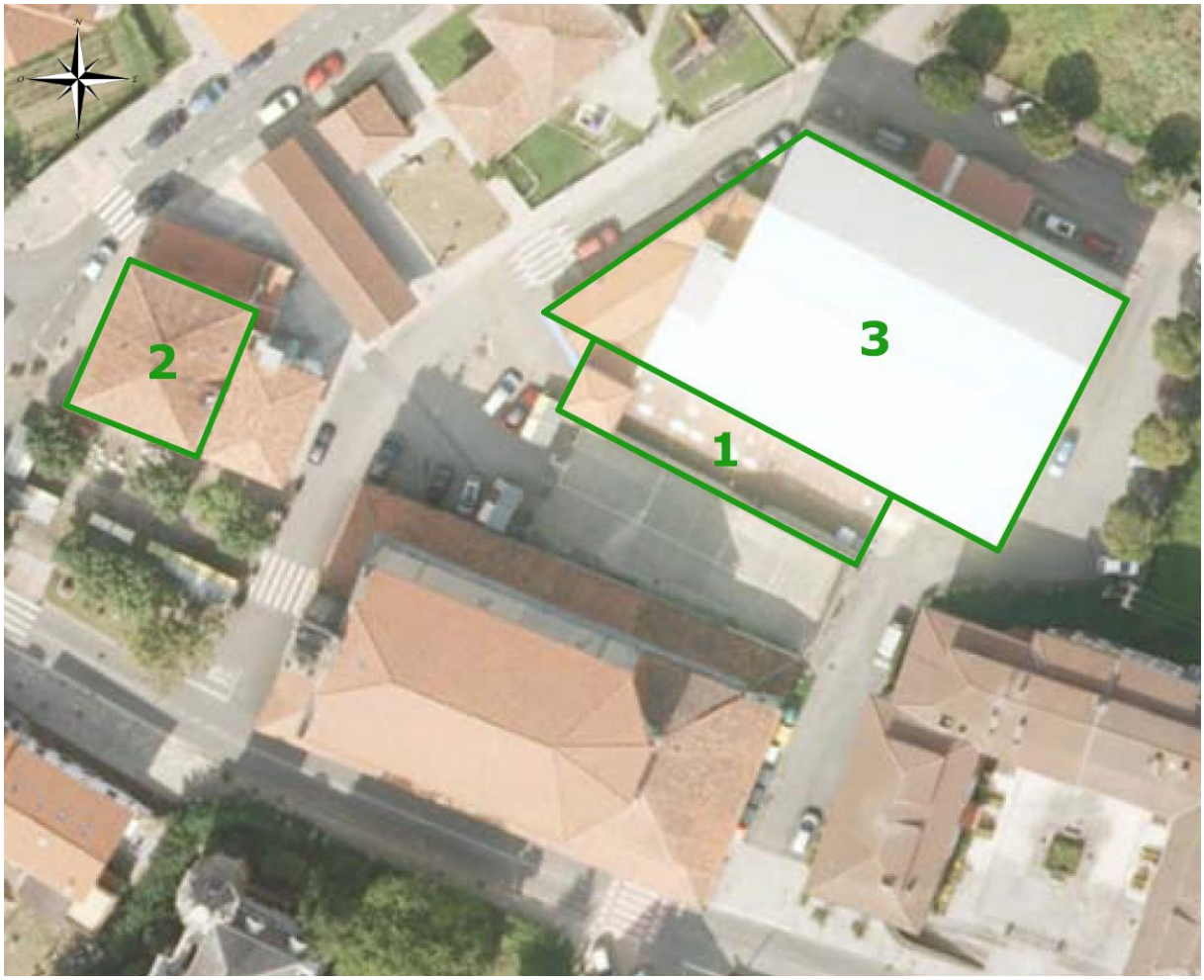
- **Coordenadas:** X: 43.363253, Y: -2.543520
- **Superficie disponible**: Unos 400 m^2
- **Orientación:** azimut de 0º
- **Inclinación:** La campa presenta diferentes inclinaciones, pero los paneles tendrán una inclinación de 20-30º.
- **Pérdidas por sombras:** NO



2.2. CONSUMO ELÉCTRICO ACTUAL

El sistema que se diseña se utilizará para abastecer el consumo eléctrico de los edificios públicos del casco urbano. Los edificios públicos que aparecen en la siguiente tabla se encuentran dentro del radio de 500 m exigido por la ley de autoconsumo compartido:

	EDIFICIOS	NÚMERO CUPS	2020	2021	2022	B.B.
1	**Taberna Areitz Bi**	ES0021000009836202TL	25.621	34.235	34.477	**31.888**
2	**Herriko taberna**	ES0021000009836187TG	28.610	31.740	31.483	**30.611**
3	**Frontón**	ES0021000009836201TH0F	6.078	9.881	15.782	**10.580**
	TOTAL (kWh)					**73.080**



3. CONSUMO DE CADA EDIFICIO

En este apartado se indicarán los datos que servirán de base para el dimensionamiento de la instalación fotovoltaica, indicando el tipo de contrato eléctrico de los edificios y el consumo mensual.

TARIFA CONTRATADA

- **2.0 TD**
  Este tipo de tarifa monofásica se aplica a todos los puntos de suministro de baja tensión con una potencia contratada de hasta 15 kW. Los clientes cuentan con una tarifa definida en función del horario, dividida en 3 periodos (punta, plana y valle) y además pueden contratar dos rangos de potencia, uno para el periodo punta y otro para el valle.

- **3.0 TD**
  Este tipo de tarifa trifásica es aplicable a todos los puntos de suministro de baja tensión de potencia superior a 15 kW contratados. Consta de 6 periodos de energía y potencia, denominados P1, P2, P3, P4, P5 y P6, cada uno con precios específicos de energía y potencia.

CONSUMO MENSUAL

Se comparan los consumos mensuales de los años 2020-2022 y se obtienen los datos medios:

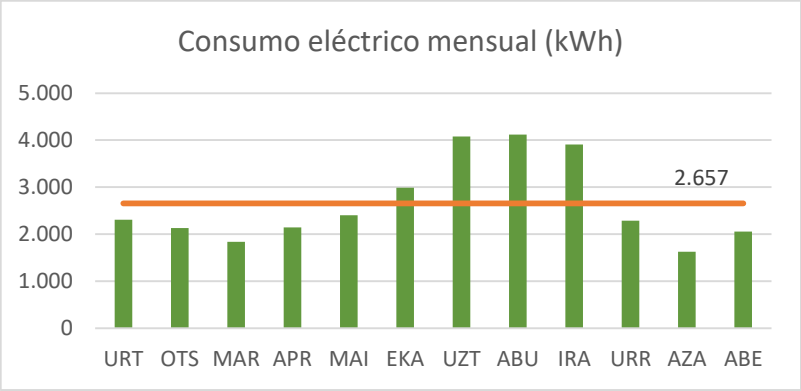
3.1. RESTAURANTE AREITZ BI

3.1.1. CONTRATO ELÉCTRICO

TARIFA: BT 3.0 TD

POTENCIA: P1 0,1 kW; P2 8 kW; P3 9 KW; P4 9 KW; P5 9 KW; P6 23,1 KW

3.1.2. CONSUMO MENSUAL



ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT.
2.309	2.130	1.839	2.143	2.402	2.988	4.081	4.121	3.909	2.286	1.626	2.055	**31.888**

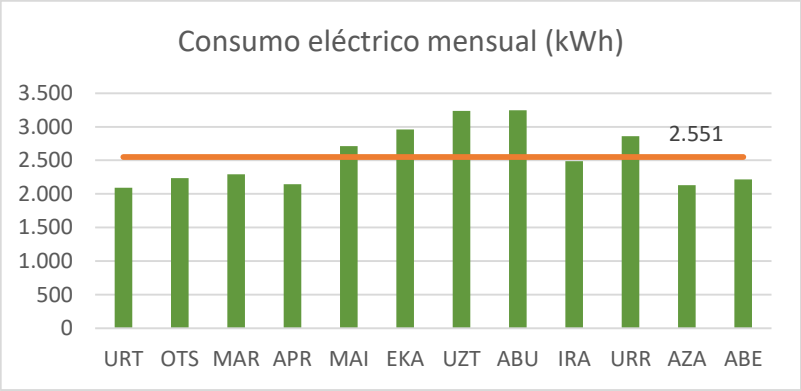
3.2. HERRIKO TABERNA

3.2.1. CONTRATO ELÉCTRICO

TARIFA: BT 2.0 TD

POTENCIA: P1 9,9 kW; P2 9,9 kW

3.2.2. CONSUMO MENSUAL



ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT.
2.091	2.233	2.293	2.143	2.712	2.959	3.236	3.248	2.487	2.860	2.133	2.217	**30.611**

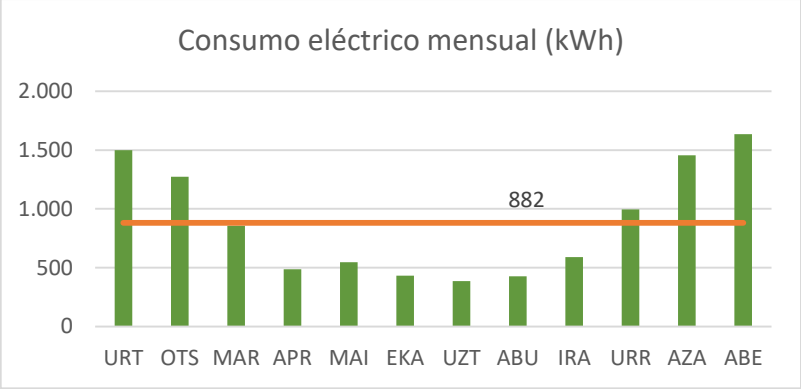
3.3. FRONTÓN

3.3.1. CONTRATO ELÉCTRICO

TARIFA: BT 3.0 TD

POTENCIA: P1 15,1 kW; P2 15,1 kW; P3 15,1 kW; P4 15,1 kW; P5 15,1 kW; P6 15,1 kW

3.3.2. CONSUMO MENSUAL



ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT.
1.499	1.273	856	486	546	431	386	427	589	995	1.457	1.636	**10.580**

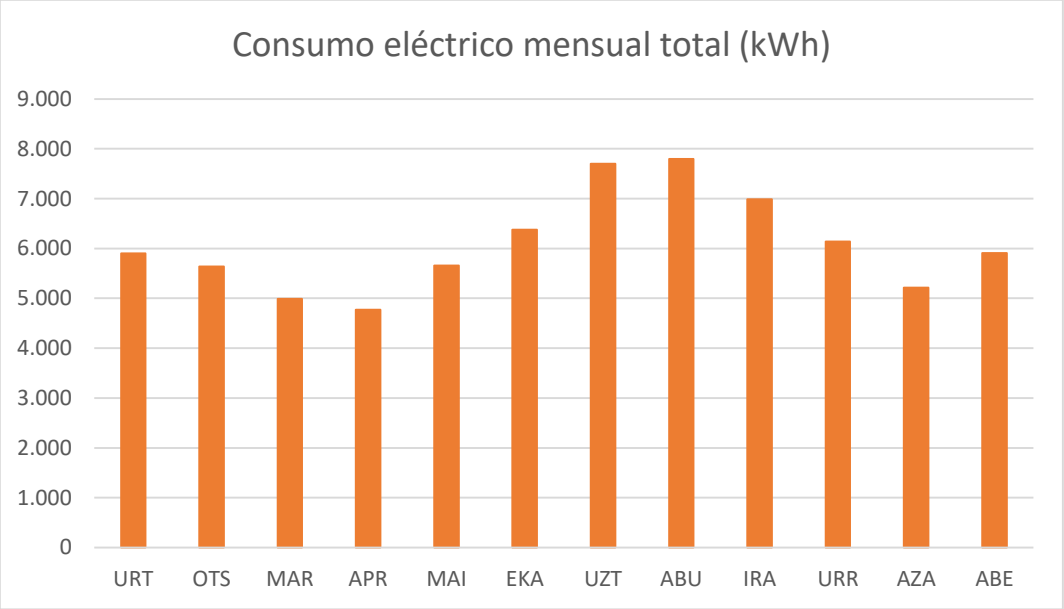
4. CONSUMO ELÉCTRICO TOTAL

En este apartado se han unificado los consumos de los edificios que se incorporarán al autoconsumo compartido, con el fin de alcanzar los consumos totales mensuales y diarios. En el diseño del sistema fotovoltaico se comparará la generación con el consumo anual. Los datos obtenidos son los siguientes:

LISTA EDIFICIOS:

- **RESTAURANTE AREITZ BI**
- **HERRIKO TABERNA**
- **FRONTÓN**

4.1. CONSUMO MENSUAL



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT.
Consumo (kWh)	5.899	5.637	4.988	4.771	5.660	6.378	7.702	7.796	6.985	6.141	5.215	5.908	**73.080**

5. PROPUESTA 37,8 kWp

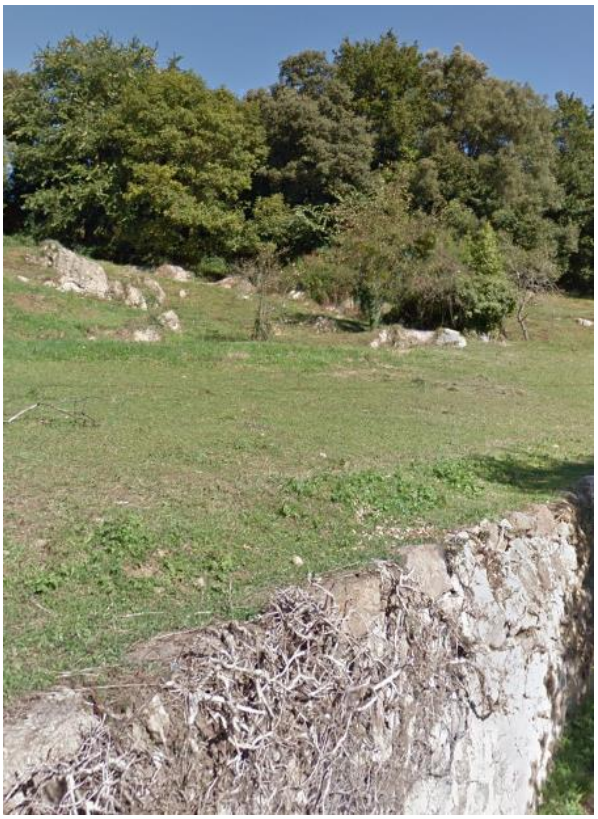
Se propone abastecer el consumo eléctrico de los edificios anteriormente mencionados con una **instalación solar de una potencia instalada de 37,8 kWp conectados a la red**. De esta forma, cuando la energía generada por los módulos solares no sea capaz de satisfacer la demanda total, la energía se podrá tomar de la red como hasta ahora.

Además, cabe señalar que, gracias al nuevo Real Decreto-ley 244/2019, publicado el 5 de abril, cuando no se consume toda la energía procedente de la planta de autoconsumo, esta misma energía se puede inyectar a la red. Así, en cada período de facturación, la factura emitida por la Comercializadora compensa el coste de la energía adquirida a la red con el exceso de energía valorada a precio medio del mercado horario.

Además, se posibilita el autoconsumo compartido, es decir, la posibilidad de conectar a la misma instalación edificios situados dentro de un radio de 500 metros. A través de la red pública se conectaría un contador bidireccional que se descontaría de la factura de generación. Se definirán diferentes porcentajes para la distribución de la generación.

La zona disponible (como se ha indicado anteriormente) sería la marcada en rojo.





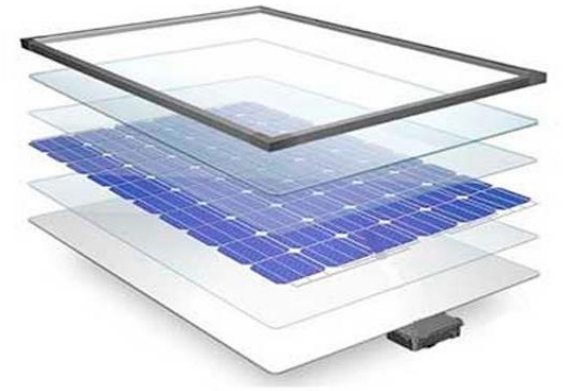
5.1. DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS

5.1.1. PANEL SOLAR

Es el elemento utilizado para captar la energía solar y convierte la radiación solar en electricidad. El sistema completo está compuesto por 84 módulos fotovoltaicos y se conectarán a dos inversores de 17,5 kW. Estos módulos, a su vez, se agrupan en series de paneles y se colocarán mediante una estructura con una inclinación de 20-30°.

Se propone trabajar con paneles del fabricante SEGSOLAR **o similar**. Cada panel SEGSOLAR SEG-450-BMB-HV de 450 Wp tiene 120 células monocristalinas conectadas en serie formadas por silicio monocristalino. Es un cristal solar totalmente transparente que se fabrica con un tratamiento antirreflectante.





5.1.2. INVERSOR

En los generadores fotovoltaicos conectados a la red eléctrica comercial, el inversor de conexión a red es el corazón del sistema, y su función es muy importante. En esta ocasión se propone trabajar con inversores FRONIUS SYMO 17.5 de 17,5 kW **o similares**, que cumplen con las más exigentes normativas de calidad y seguridad, y por supuesto con la normativa europea aplicable a este tipo de productos. **Estos equipos deberán ir dentro de un armario metálico, ya que no irán dentro de un edificio.**

Asimismo, e integrados en los propios inversores mediante una conexión Ethernet, se puede conectar a un portal del fabricante y ver el funcionamiento de la planta.



5.1.3. ESTRUCTURA DEL SISTEMA

Se prioriza la ligereza de la estructura soporte y la integración en el entorno.

Existe gran variedad de estructuras soporte, y la experiencia demuestra que, a pesar de su morfología, una estructura soporte debe cumplir ciertos requisitos.

a) Las estructuras y los elementos necesarios para la sujeción del generador fotovoltaico son de aluminio anodizado o acero tratado.
b) Toda la tornillería necesaria en los anclajes y sujeciones es de acero inoxidable.
c) La sujeción de los módulos, la estructura soporte y los módulos fotovoltaicos una vez instalados, han de resistir las sobrecargas del viento y de la nieve de acuerdo con lo indicado en el CTE especialmente en el Documento Básico DB SE-AE (Acciones en la Edificación), y las del euro código UNE-EN 1991-1-4:2007/AC:2010.
d) La forma de la estructura soporte minimiza la longitud del cableado de conexión dando más fiabilidad el conjunto de la instalación.
e) Incorpora toma de tierra que cumple con las especificaciones del R.E.B.T. y el RD 1663/2000.

La estructura soporte de los módulos se debe diseñar atendiendo a criterios de resistencia a cargas de viento y nieve de acuerdo lo estipulado en el CTE especialmente en el Documento Básico DB SE-AE (Acciones en la Edificación), y las del euro código UNE-EN 1991-1-4:2007/AC: 2010.

En este caso, con la construcción de una base de hormigón (considerada como obra civil y presupuestada) se colocaría encima una estructura de aluminio. Esta estructura se elevará 50 centímetros para facilitar el mantenimiento y limpieza.



5.1.4. CONEXIÓN A RED

La conexión a la red se realizará desde un poste eléctrico situado junto a la campa, a unos 40 metros de la misma.

La acometida a realizar se considera obra civil y se incluye en el presupuesto.

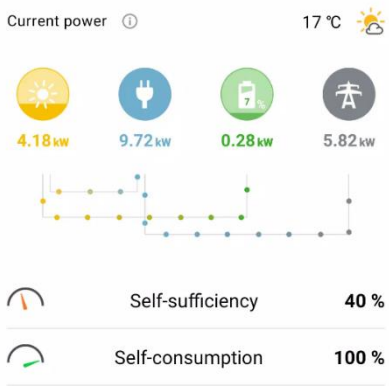


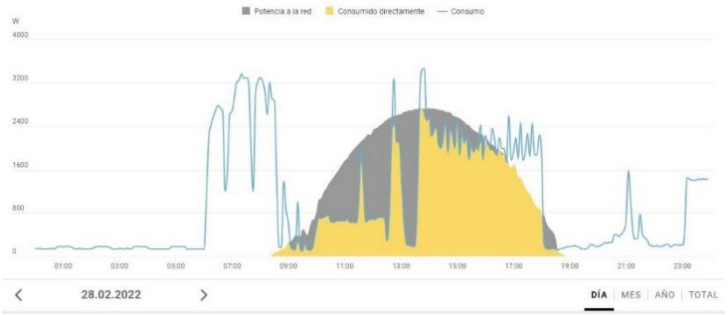


5.1.5. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

El inversor permite sin coste alguno, mediante conexión Ethernet o mediante una tarjeta de comunicaciones, utilizar un portal WEB de forma gratuita, para poder visualizar el funcionamiento de la planta de forma remota y en pantalla.

La instalación propuesta contempla un sistema de monitorización remoto que permite controlar la instalación desde una página WEB. En este sistema podemos consultar no sólo las producciones instantáneas, sino también las históricas, etc.



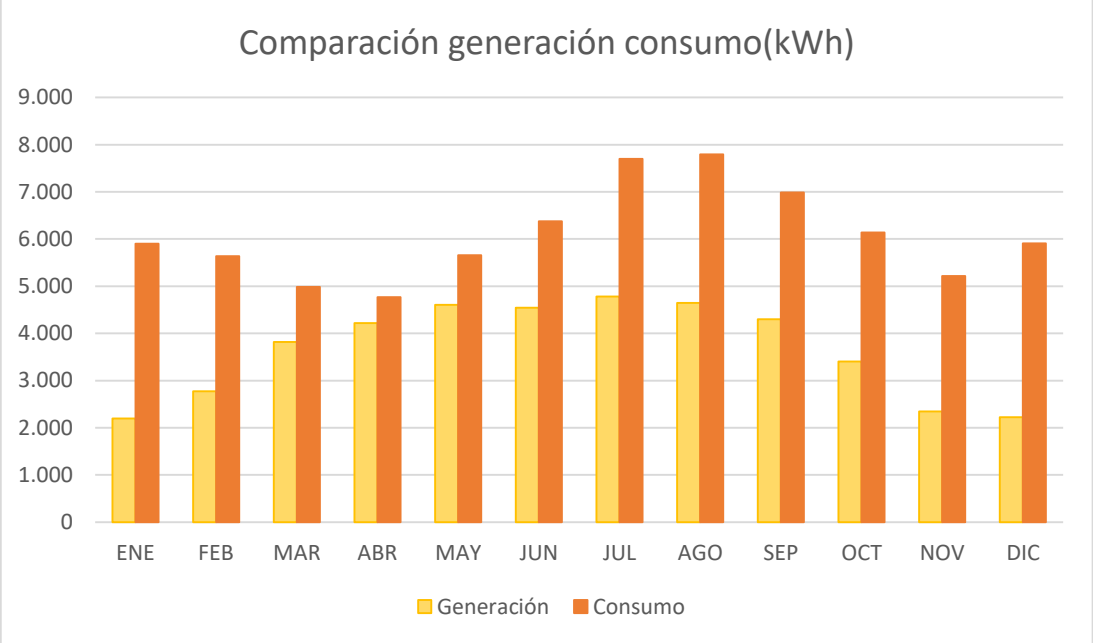


5.2. DETALLES Y ESTUDIO DE VIABILIDAD

En resumen, los detalles técnicos de la instalación son los siguientes:

Módulo solar	SEGSOLAR SEG-450-BMB-HV
Pot. unit. Módulo solar	Potencia de 450 Wp
Tecnología	Monocristalino
Cantidad de módulos solares	84 módulos FV
Potencia solar fotovoltaica	**37.800 Wp**
Superficie solar fotovoltaica	**± 200 m²**
Sistemas de generación	El sistema fotovoltaico se ubicará en una campa del núcleo urbano
Inversor	FRONIUS SYMO 17.5
Pot designado inversor	17,5 kW
Número de inversores	2 inversores
Tipo de conexión a la red	Trifásica 400 V 50 Hz Red de baja tensión
Modalidad	Compartida con excedentes
Almacenamiento	No
Explicación/Uso	Autoconsumo del municipio

Se ha realizado una estimación del cálculo de la generación que se podría obtener con esta instalación teniendo en cuenta los datos disponibles:



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Consumo (kWh)	5.899	5.637	4.988	4.771	5.660	6.378	7.702	7.796	6.985	6.141	5.215	5.908	**73.080**
Generación (kWh)	2.198	2.777	3.821	4.216	4.606	4.547	4.783	4.647	4.299	3.403	2.345	2.224	**43.864**

Los resultados obtenidos son los esperados. El alto consumo de verano en los bares es óptimo para el aprovechamiento de la instalación fotovoltaica, ya que son los meses de mayor producción.

Entonces, el porcentaje de energía autoconsumida de la instalación sería elevado, suponiendo en este caso que el porcentaje de energía autoconsumida rondará el 70%.

A la hora de definir los porcentajes, se propone el siguiente reparto:

Edificio	Porcentajes de autoconsumo*
Bar Areitz Bi	43 %
Bar Herriko	43 %
Frontón	14 %

* Estos porcentajes podrán revisarse y modificarse cada cuatro meses, si fuera necesario, con el fin de adecuar al máximo los consumos de generación. Estas cifras se han calculado comparando la hora pico de generación con el consumo de la media instantánea.

Los resultados obtenidos a través de esta acción serían los siguientes:

Potencia de la instalación	**37,8 kW**
Consumo red eléctrica (sin FV)	73.080 kWh
Consumo red eléctrica (con FV)	42.375 kWh
Energía autoconsumida	30.705 kWh (%70)
Excedentes	13.159 kWh

En total, se obtendrían los siguientes ahorros en electricidad:

INDICADOR	ANTERIOR	FV 37,80 kW	AHORRO ANUAL
Ahorro respecto a la electricidad de red	73.080 kWh	42.375 kWh	**30.705 kWh (% 42)**
	6,283 ptb	3,644 ptb	**2,639 ptb (% 42)**

Por otro lado, también será importante mencionar los siguientes ahorros:

INDICADOR	ANTERIOR	FV 37,80 kW	AHORRO ANUAL
Consumo de energía primaria*	173.053 kWh	100.344 kWh	**72.709 kWh (% 42)**
Emisiones CO_2	24.189 kg CO_2	14.026 kg CO_2	**10.163 kg CO_2 (% 42)**

* Energía primaria: energía a generar en las centrales para alcanzar esa cantidad final de energía al punto de consumo

6. PRESUPUESTO

CANT.	CONCEPTO	PRECIO	IMPORTE
INSTALACIÓN FV 37,8 KWp			
	MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO SEGSOLAR 450W		
84	Módulo fotovoltaico de silicio monocristalino de la marca SEGSOLAR 450Wp, modelo SEG-450-BMB-HV. 25 años de garantía de potencia nominal lineal. Totalmente instalado y puesto en marcha.	197,60 €	16.598,40 €
	SOPORTE ESTRUCTURAL PARA MÓDULOS SOLARES		
84	Suministro de estructura para montaje en campa de 84 paneles fotovoltaicos. Obra civil incluida en la partida. Totalmente instalado y puesto en marcha.	79,20 €	6.652,80 €
	INVERSOR FRONIUS SYMO 17.5 DE 17,5 KW		
2	Suministro de inversor fotovoltaico trifásico conectado a red de la marca FRONIUS, modelo SYMO 17.5. Armario metálico incluido en la partida. Totalmente instalado y puesto en marcha.	2.212,16 €	4.424,32 €
	CUADRO, CABLEADO, ACOMETIDA Y PROTECCIONES CC Y CA		
1	Suministro del cuadro eléctrico y protecciones de la instalación solar fotovoltaica. Cables interiores y de comunicación con todos los equipos. Cableado CA y cableado CC. Obra civil incluida en la partida. Totalmente instalado y puesto en marcha.	4.035,26 €	4.035,26 €
	CONTROLADOR ENERGÉTICO, SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTADOR TRIFÁSICO		
1	Controlador energético, sistema de monitorización y contador trifásico para autoconsumo compartido, incluido el servicio de WEBSolar. Totalmente instalado y puesto en marcha.	330,25 €	330,25 €
	MANO DE OBRA, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA		
1	Horas de mano de obra para el montaje de la instalación.	7.318,31 €	7.318,31 €
	GESTIÓN DEL EXPEDIENTE DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA (GEA) Y INSPECCIÓN OCA		
1	Incluye todos los trabajos y comunicaciones a realizar con la empresa distribuidora Iberdrola para la gestión del expediente del nuevo sistema fotovoltaico y la inspección OCA.	1.350,00 €	1.350,00 €
	DIRECCIÓN DE OBRA Y PROYECTO		
1	Realización de todos los trámites necesarios para la legalización y puesta en marcha de la instalación. Trámites con la empresa proveedora, boletín eléctrico, legalización del proyecto, documentación de la dirección de obra...	4.261,15 €	4.261,15 €
		SUMA TOTAL	**44.970,49 €**
		IVA 21%	9.443,80 €
		IMPORTE TOTAL	**54.414,29 €**

7. INFORMACIÓN TÉCNICA

7.1. PANEL SOLAR SEGSOLAR SEG-450-BMB-HV

SEG SOLAR

SEG SOLAR INC. (SEG)
www.segsolar.com



• SIV SERIES

SEG Solar INC. (SEG) redefined the high-efficiency module series by integrating 182mm silicon wafers with multi-busbar and half-cut cell technologies. SEG panel combined creative technology effectively and extremely improved the module efficiency and power output.

• KEY FEATURES

- Less mismatch to get more power
- Less power loss by minimizing the shading impact
- Competitive low light performance
- 3 times EL test to ensure best quality
- Ideal choice for utility and commercial scale projects by reduced BoS and improved ROI
- Outstanding reliability proven by PVEL for stringent environment condition:
  - Sand, acid, salt and hailstones
  - Anti-PID

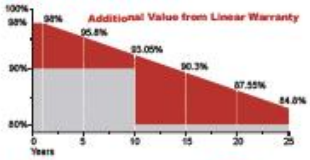
• PRODUCT CERTIFICATION

IEC61215:2016; IEC 61730:2016;	UL1703; UL61730/CSA/CEC
IEC62804	PID
IEC61701	Salt Mist
IEC62716	Ammonia Resistance
IEC60068	Dust and Sand
IEC61215	Hailstone(25mm)
Fire Type (UL61730):1/29 (Type1+HV Type29-BG)	
ISO14001:2015; ISO9001:2015; ISO45001:2018	

• INSURANCE

PICC

• WARRANTY



15 Guarantee on product material and workmanship

25 Linear power output warranty

SEG SOLAR INC. (SEG)
SEG Headquarter California office: 6200 Stoneridge Mall Rd., Ste 300 Pleasanton, CA 94588
SEG San Antonio, Texas office: 973 Isom Road San Antonio, TX 78216
Tel: 925-468-4198 Web: www.segsolar.com

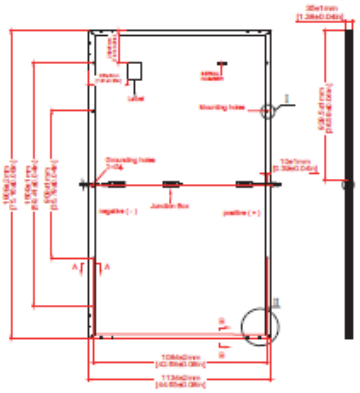
SEG SOLAR

SEG SOLAR INC. (SEG)
www.segsolar.com

Electrical Characteristics

Module Type	SEG-445-BMB-HV		SEG-450-BMB-HV		SEG-455-BMB-HV		SEG-460-BMB-HV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power at STC (Pmp)	445	333	450	337	455	341	460	345
Open Circuit Voltage (Voc)	41.22	38.41	41.32	38.57	41.42	38.67	41.52	38.74
Short Circuit Current (Isc)	13.66	11.04	13.76	11.12	13.86	11.20	13.96	11.28
Maximum Power Voltage (Vmp)	34.18	31.82	34.28	31.98	34.38	32.06	34.49	32.25
Maximum Power Current (Imp)	13.03	10.48	13.13	10.56	13.24	10.64	13.34	10.71
Module Efficiency at STC(ηm)	20.56		20.79		21.02		21.25	
Power Tolerance	(0, +3%)							
Maximum System Voltage	1500V DC							
Maximum Series Fuse Rating	25 A							

STC: Irradiance 1000 W/m² module temperature 25°C AM=1.5
NOCT: Irradiance 800W/m² ambient temperature 20°C module temperature 46°C wind speed: 1m/s
Power measurement tolerance: +/-3%





**Refer to SEG Installation Manual for details*

Temperature Characteristics

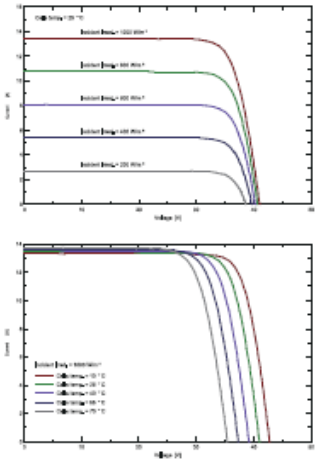
Pmax Temperature Coefficient	-0.35 %/°C
Voc Temperature Coefficient	-0.27 %/°C
Isc Temperature Coefficient	+0.05 %/°C
Operating Temperature	-40～+85 °C
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45±2 °C

Mechanical Specifications

External Dimensions	1909 x 1134 x 35 mm
Weight	22.3 kg
Solar Cells	PERC Mono (120 pcs)
Front Glass	3.2 / mm AR coating tempered glass / low iron
Frame	Anodized aluminium alloy
Junction Box	IP68 / 3 diodes
Connector Type	MC4
Cable Type / Length	12 AWG PV Wire (UL/IEC) / 1200 mm
Mechanical Load (Front)	5400 Pa / 113 psf*
Mechanical Load (Rear)	3600 Pa / 75 psf*

**Refer to SEG Installation Manual for details*

I-V Curve



Packing Configuration

	1909 x 1134 x 35 mm	
Container	20'GP	40'HQ
Pieces per Pallet	31	31
Pallets per Container	5	24
Pieces per Container	155	744

For details, please consult SEG.

Specifications are subject to change without further notification SEG-DS-EN-2022V1.0 ©Copyright 2022 SEG

SEG SOLAR INC. (SEG)
SEG Headquarter California office: 6200 Stoneridge Mall Rd., Ste 300 Pleasanton, CA 94588
SEG San Antonio, Texas office: 973 Isom Road San Antonio, TX 78216
Tel: 925-468-4198 Web: www.segsolar.com

7.2. INVERSOR FRONIUS SYMO 17.5



Con un rango de potencia nominal entre 3,0 y 20,0 kW, el Fronius Symo es el inversor trifásico sin transformador para todo tipo de instalaciones. Gracias a su flexible diseño, el Fronius Symo es perfecto para instalaciones en superficies irregulares o para tejados con varias orientaciones.

La conexión a Internet a través de WLAN o Ethernet y la facilidad de integración de componentes de otros fabricantes hacen del Fronius Symo uno de los inversores con mayor flexibilidad en comunicaciones en el mercado.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

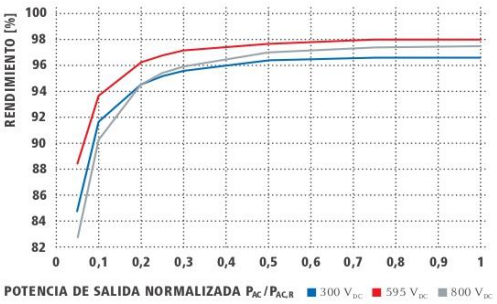
DATOS DE ENTRADA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Número de seguidores MPP	1			2		
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ / $I_{dc\ máx.\ 2}$ [1])	16 A			16 A / 16 A		
Máxima corriente de cortocircuito de MPP_1 / MPP_2 [1] ($I_{sc\ pv}$)**	31 A			31 A / 31 A		
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.}$ - $U_{dc\ máx.}$)	150 - 1000 V					
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V					
Rango de tensión MPP	150 - 800 V					
Número de entradas CC	3			2+2		
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	6,0 kW_{pico}	7,4 kW_{pico}	9,0 kW_{pico}	6,0 kW_{pico}	7,4 kW_{pico}	9,0 kW_{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	3.000 W	3.700 W	4.500 W	3.000 W	3.700 W	4.500 W
Máxima potencia de salida	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	4,3 A	5,3 A	6,5 A	4,3 A	5,3 A	6,5 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)					
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)					
Coeficiente de distorsión no lineal	< 3 %					
Factor de potencia ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0,70 - 1 ind. / cap.			0,8 - 1 ind. / cap.		

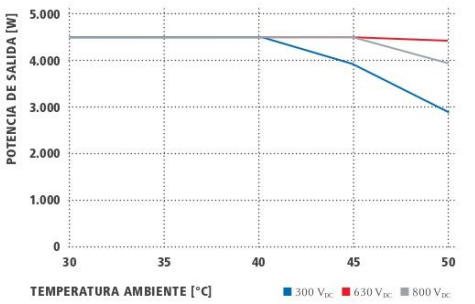
DATOS GENERALES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm					
Peso	16,0 kg			19,9 kg		
Tipo de protección	IP 65					
Clase de protección	1					
Categoría de sobretensión (CC / CA) [2]	2 / 3					
Consumo nocturno	< 1 W					
Concepto de inversor	Sin transformador					
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada					
Instalación	Instalación interior y exterior					
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C					
Humedad de aire admisible	0 - 100 %					
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)					
Tecnología de conexión CC	3 x CC+ y 3 x CC- bornes roscados 2,5 - 16 mm^2			4 x CC+ y 4 x CC- bornes roscados 2,5 - 16mm^2 [4]		
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm^2			5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm^2 [4]		
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 [3], CEI 0-21 [3], NRS 097					
País de fabricación	Austria					

[1] Esto se aplica a Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M and 4.5-3-M. [2] De acuerdo con IEC 62109-1.
[4] 16 mm^2 sin necesidad de terminales de conexión. ** Isc pv = Isc max ≥ Isc (STC) x 1,25, de acuerdo, por ejemplo, a IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 4.5-3-S



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 4.5-3-S



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %					
Rendimiento europeo (ηEU)	96,2 %	96,7 %	97,0 %	96,5 %	96,9 %	97,2 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %					

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí					
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia					
Seccionador CC	Sí					
Protección contra polaridad inversa	Sí					

INTERFACES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)					
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda					
USB (Conector A) [1]	Datalogging, actualización de inversores vía USB					
2 conectores RJ 45 (RS422) [1]	Fronius Solar Net					
Salida de aviso [1]	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)					
Datalogger and Webserver	Incluido					
Input externo [1]	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión					
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador					

[1] También disponible en la versión light.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

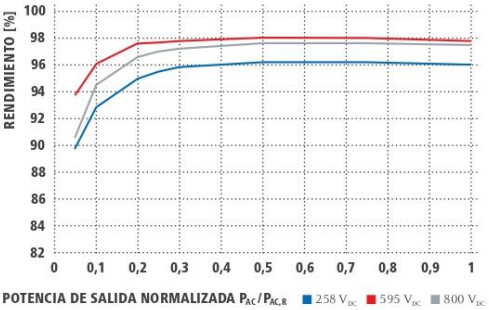
DATOS DE ENTRADA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Número de seguidores MPP	2			
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\,máx.\,1}$ / $I_{dc\,máx.\,2}$)	16 A / 16 A			
Máxima corriente de cortocircuito de MPP_1 / MPP_2 ($I_{sc\,pv}$)*	31 A / 31 A			
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\,mín.}$ - $U_{dc\,máx.}$)	150 - 1000 V			
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\,arranque}$)	200 V			
Rango de tensión MPP	150 - 800 V			
Número de entradas CC	2+2			
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\,máx.}$)	10,0 kW_{pico}	12,0 kW_{pico}	14,0 kW_{pico}	16,4 kW_{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	5.000 W	6.000 W	7.000 W	8.200 W
Máxima potencia de salida	5.000 VA	6.000 VA	7.000 VA	8.200 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\,nom.}$)	7,2 A	8,7 A	10,1 A	11,8 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Coeficiente de distorsión no lineal	< 3 %			
Factor de potencia ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0,8 - 1 ind. / cap.			

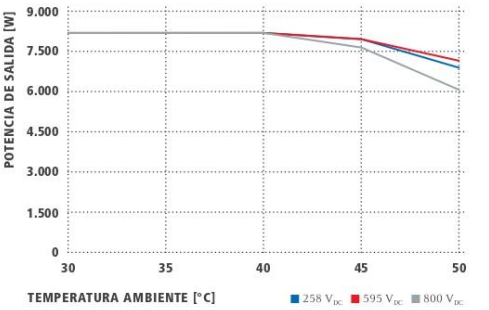
DATOS GENERALES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19,9 kg		21,9 kg	
Tipo de protección	IP 65			
Clase de protección	1			
Categoría de sobretensión (CC / CA) [1]	2 / 3			
Consumo nocturno	< 1 W			
Concepto de inversor	Sin transformador			
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada			
Instalación	Instalación interior y exterior			
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C			
Humedad de aire admisible	0 - 100 %			
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)			
Tecnología de conexión CC	4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm² [2]			
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm² [2]			
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21, NRS 097			
País de fabricación	Austria			

[1] De acuerdo con IEC 62109-1.
[2] 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión.
* Isc pv = Isc max ≥ Isc (STC) x 1,25, de acuerdo, por ejemplo, a IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en **www.fronius.es.**

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 8.2-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 8.2-3-M



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %			
Rendimiento europeo (ηEU)	97,3 %	97,5 %	97,6 %	97,7 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %			

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí			
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia			
Seccionador CC	Sí			
Protección contra polaridad inversa	Sí			

INTERFACES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda			
USB (Conector A) [1]	Datalogging, actualización de inversores vía USB			
2 conectores RJ 45 (RS422) [1]	Fronius Solar Net			
Salida de aviso [1]	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)			
Datalogger and Webserver	Incluido			
Input externo [1]	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión			
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador			

[1] También disponible en la versión light.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

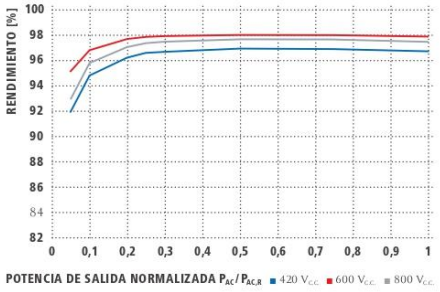
DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Número de seguidores MPP	2				
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ / $I_{dc\ máx.\ 2}$)	27 A / 16,5 A [1]		33 A / 27 A		
Máx. corriente de entrada total ($I_{dc\ máx.\ 1}$ + $I_{dc\ máx.\ 2}$)	43,5 A		51 A		
Máxima corriente de cortocircuito de MPP_1 / MPP_2 ($I_{sc\ pv}$)*	56 A / 34 A		68 A / 56 A		
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.}$ - $U_{dc\ máx.}$)	200 - 1000 V				
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V				
Rango de tensión MPP	200 - 800 V				
Número de entradas CC	3+3				
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	15,0 kW_{pico}	18,8 kW_{pico}	22,5 kW_{pico}	26,3 kW_{pico}	30,0 kW_{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)				
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)				
Coeficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Factor de potencia ($\cos \phi_{ac,r}$)	0 - 1 ind. / cap.				

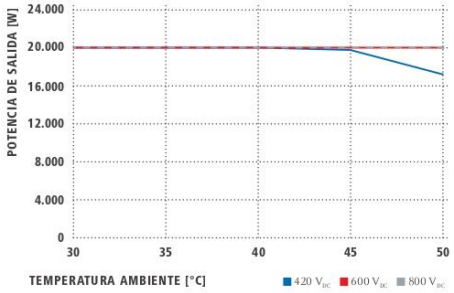
DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm				
Peso	34,8 kg		43,4 kg		
Tipo de protección	IP 66				
Clase de protección	1				
Categoría de sobretensión (CC / CA) [2]	2 / 3				
Consumo nocturno	< 1 W				
Concepto de inversor	Sin transformador				
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada				
Instalación	Instalación interior y exterior				
Margen de temperatura ambiente	-40 - +60 °C				
Humedad de aire admisible	0 - 100 %				
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)				
Tecnología de conexión CC	6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm^2				
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm^2				
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				
País de fabricación	Austria				

[1] 14 A para tensiones < 420 V
[2] De acuerdo con IEC 62109-1. Carril DIN disponible para protección de sobretensiones de tipo 1+ 2 o tipo 2.
* Isc pv = Isc max ≥ Isc (STC) x 1,25, de acuerdo, por ejemplo, a IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en **www.fronius.es.**

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 20.0-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 20.0-3-M



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %			98,1 %	
Rendimiento europeo (ηEU)	97,4 %	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %				

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí				
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia				
Seccionador CC	Sí				
Protección contra polaridad inversa	Sí				

INTERFACES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)				
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda				
USB (Conector A) [1]	Datalogging, actualización de inversores vía USB				
2 conectores RJ 45 (RS422) [1]	Fronius Solar Net				
Salida de aviso [1]	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)				
Datalogger and Webserver	Incluido				
Input externo [1]	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión				
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador				

[1] También disponible en la versión light.
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en **www.fronius.es.**

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

TRES UNIDADES DE NEGOCIO, UNA MISMA PASIÓN: TECNOLOGÍA QUE ESTABLECE ESTÁNDARES.

Lo que en 1945 comenzó como una empresa unipersonal, en la actualidad marca los estándares tecnológicos en los sectores de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica y carga de baterías. En la actualidad contamos en todo el mundo con 4.550 empleados y 1.241 patentes concedidas por desarrollos de productos, poniendo de manifiesto nuestro innovador espíritu. La expresión „desarrollo sostenible" significa para nosotros fomentar aspectos sociales y relevantes para el medio ambiente, teniendo en cuenta los factores económicos. Nuestro objetivo siempre ha sido el mismo: ser líderes en innovación.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite **www.fronius.com** v09 May 2018 ES

Texto e imágenes según el estado técnico en el momento de la impresión. Sujeto a modificaciones.
No podemos garantizar la exactitud de todos los datos a pesar de su cuidadosa edición, declinamos por ello cualquier responsabilidad. Copyright © 2011 Fronius™. Todos los derechos reservados.

Fronius España S.L.U.
Parque Empresarial LA CARPETANIA
Miguel Faraday 2
28906 Getafe (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
Teléfono +43 7242 241-0
Fax +43 7242 241-953940
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

M.06.0092.ES \22 Feb 2023