



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

**[ESTUDIO TECNICO-ECONOMICO DE LA
ELECTRIFICACION Y APORTE DE ACS DE UNA
VIVIENDA AISLADA SITUADA EN BETERA (VALENCIA)
POLIGONO 5 PARCELA222]**

MEMORIA PRESENTADA POR:

[Andreu Fuentes Descalzo]

GRADO DE *[ingeniería eléctrica]*

Convocatoria de defensa: *[septiembre 2018]*

RESUMEN

en este proyecto analizamos la viabilidad de realizar una instalación solar fotovoltaica para un chalet aislado en valencia, en el cual calculamos la demanda y la producción de energía para saber la cantidad de equipos que necesitaremos, y posteriormente realizar un estudio económico para ver cuánto tardaríamos en rentabilizarlo.

In this Project we are analysing the viability of doing a solar photovoltaic installation for an isolated house in valencia, in which we calculate the demand and production of energy to find out the amount of equipment we will need , and after to do on economic study to see how long it will take us to check profit of it.

PALABRAS CLAVE

- Instalación
- Solar
- Fotovoltaica
- Energía
- Panel
- Acumulador
-

Índice

1.- Aspectos generales	1
1.1.- Objetivo del proyecto	2
1.2.- Titular de la instalación	2
1.3.- Emplazamiento de la instalación	2
1.4.- Descripción de la instalación	2
1.5.- Legislación aplicada	3
1.5.1.- Instalación eléctrica	3
1.5.2.- Seguridad	3
2.- Descripción técnica de la instalación solar fotovoltaica	5
2.1.- Relación de componentes de la instalación fotovoltaica	6
2.2.- Descripción de los equipos	6
2.2.1.- Módulos fotovoltaicos	6
2.2.2.- Reguladores de carga	6
2.2.3.- Baterías	7
2.2.4.- Inversor	7
2.2.5.- Cableado	7
2.2.6.- equipo ACS	7
2.3.- Diseño de la instalación	8
2.3.1.- Balance energético	8
2.3.1.1.- Aspectos generales	8
2.3.1.2.- Estimación de las necesidades. Demanda de energía	8
2.3.1.3.- Radiación solar	10
2.3.1.4.- Perdidas y días de autonomía	10
2.3.1.5.- Producción anual estimada	13
3.- Plan de mantenimiento de la instalación	15
3.1.- Tipos de mantenimiento	16
3.1.1.- Mantenimiento correctivo	16
3.1.2.- Mantenimiento preventivo	16

3.2.- Mantenimiento de la instalación	17
3.2.1.- Mantenimiento de los paneles fotovoltaicos.....	17
3.2.1.1.- Limpieza de los paneles	17
3.2.1.2.- Inspección visual de los paneles fotovoltaicos.....	17
3.2.1.3.- Mantenimiento de la estructura	17
3.2.2.- Mantenimiento de los inversores.....	18
3.2.3.- Mantenimiento de acumuladores y reguladores de carga.....	18
3.2.3.1.- Mantenimiento de los reguladores de carga.....	18
3.2.3.2.- Mantenimiento de los acumuladores	18
3.3.- Garantía	19
3.3.1.- Ámbito general	19
3.3.2.- Plazos	19
3.3.3.- Condiciones económicas	19
3.3.4.- Anulación de la garantía.....	20
4.- Estudio económico	21
4.1.- Presupuesto electricidad	22
4.2.- Presupuesto ACS	23
4.3.- Amortización de la instalación	23
5.- Cálculos justificativos	26
5.1.- Calculo de la producción por panel	27
5.2.- Calculo del consumo de la instalación	28
5.3.- Calculo del acumulador	30
5.4.- Calculo del nº de reguladores de carga.....	31
5.5.- Calculo del cableado	31
5.5.1.- Tramo de paneles a reguladores.....	31
5.5.2.- Tramo de reguladores a baterías.....	32
5.5.3.- Tramo de baterías a inversor	32
5.6.- Calculo deposito ACS	31
6.- Planos	33
7.- Anexos.....	34

1.- Aspectos generales

1.1.- Objetivo del proyecto

Con este proyecto se pretende diseñar una vivienda aislada energéticamente autosuficiente mediante la instalación de paneles solares, en la cual viven cuatro adultos durante todo el año.

Para reducir y ajustar los consumos utilizaremos toda la iluminación con lámparas LED y los electrodomésticos con calificación energética A+ o superior.

También realizaremos un presupuesto y un estudio de viabilidad económica.

El presente proyecto está basado en la normativa vigente.

1.2.- Titular de la instalación

El titular de la instalación es la empresa "AF Solar" así como el encargado del mantenimiento de dichos elementos, cuyo plan de mantenimiento esta detallado más adelante en el proyecto.

1.3.- emplazamiento de la instalación

La vivienda está situada en polígono 5 parcela 222 en Bétera (valencia)

Coordenadas: 39°37'0" norte, 0°27'58" oeste.

1.4.- descripción de la instalación

Se dispone de una vivienda aislada de 112 m², la cual tendrá una electrificación elevada y un sistema independiente para el agua caliente sanitaria.

Los paneles solares se montarán sobre una estructura de aluminio y se situarán en el tejado de la vivienda y las baterías, regulador e inversor en un cuarto trastero en la misma vivienda.

La vivienda tiene una potencia instalada de 8.47 kW.

1.5.- legislación aplicada

Las leyes y normativas en las cuales se basa este proyecto son las siguientes:

1.5.1.- Instalación eléctrica:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico (BOE no 310 de 27/12/2013).
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial (BOE no 126, de 26/05/2007).
- Pliego de condiciones técnicas para instalaciones aisladas publicado por el IDAE.

1.5.2.- Seguridad

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/97 del 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ordenanzas municipales.
- Real Decreto 485/97 del 14 de abril; Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1407/1992 modificado por el Real Decreto 159/1995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.
- Real Decreto 773/1997 del 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1435/1992 modificado por Real Decreto 56/1995, dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las máquinas.
- Real Decreto 1495/1986, modificada por Real Decreto 830/1991, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Orden del Ministerio de Industria 23/05/1977 modificada por Orden de 7/03/1981, Reglamento de aparatos elevadores para obra.
- Real Decreto 1316/1989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1989 Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 245/1989 del Ministerio de Industria y Energía.27/02/1989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

- Orden del Ministerio de Industria y Energía. 17/11/1989. Modificación del Real Decreto 245/1989, 27/02/1989.
- Orden del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. 18/07/1991. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1989, 27/02/1989.
- Real Decreto 71/1992, del Ministerio de Industria, 31/01/1992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1989, 27/02/1989 y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía. 29/03/1996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1989.
- Real Decreto 487/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares para los trabajadores.

2.- Descripción técnica de la instalación solar fotovoltaica

2.1.- Relación de componentes de la instalación fotovoltaica

La potencia instalada es de 8,47 kW.

El campo fotovoltaico estará compuesto por un total de 22 paneles fotovoltaicos de 325 W 24V, conectados en 2 ramas en serie con 11 paneles cada rama.

Se utilizará un inversor de 15KW.

El número de baterías que ha sido dimensionado para una autonomía de 4 días será de 2 grupos de 24 baterías, haciendo un total de 48, y también se utilizaran 4 reguladores de carga.

2.2.- Descripción de los equipos

2.2.1.- Módulos fotovoltaicos

Como se ha mencionado en el apartado anterior, para cubrir la demanda energética de la vivienda se necesitarán 22 paneles fotovoltaicos.

Los 22 módulos se recomiendan que sean suministrados por TALESUN, siendo dichos paneles policristalinos y una potencia pico de 325 W.

Estos paneles están verificados según el fabricante célula a célula, lo que da un grado de confianza muy alto en dichos paneles.

Las características eléctricas se adjuntan en el apartado "Anexos" de esta memoria.

2.2.2.- Reguladores de carga

Se recomienda que para los 4 reguladores de carga sean suministrados por MUST SOLAR, el modelo seleccionado es "PC1600A Series".

Dichos reguladores incorporan un microprocesador que lleva un algoritmo de control que se adapta a los cambios de situación tanto diaria como estacional y asegura alta velocidad y rendimiento para condiciones climáticas cambiantes.

Además, incorporan protecciones frente a inversión de polaridad, sobretensiones, sobrecorrientes y cortocircuitos entre otros.

2.2.3.- Baterías

Para obtener 4 días de autonomía serán necesarias un total de 48 baterías. El modelo propuesto de batería que se va a usar es de la marca "TUDOR" modelo ENERSOL-T 1250.

Son baterías estacionarias translucidas de 24 vasos de 2V. Su capacidad es de 1280Ah, la cual a sido obtenida para una temperatura de 25°C.

Las baterías serán suministradas directamente por el fabricante.

2.2.4.- Inversor

De acuerdo con la estimación de la demanda efectuada para la vivienda, será suficiente con un inversor de 15 kW para transformar la corriente continua que proporcionan los módulos fotovoltaicos en corriente alterna necesaria para cubrir las necesidades.

El inversor propuesto para la instalación es de la marca "VICTRON" modelo QUATTRO 48V 200A el cual es un inversor cargador.

2.2.5.- Cableado

El cableado usado para la instalación fotovoltaica tendrá una tensión asignada de 0,6/1 kV como se indica en la ITC-BT-20, y serán de tipo RV-K.

2.2.6.- Equipo ACS

Para tener la suficiente agua para abastecer a todos los usuarios de la vivienda utilizaremos 1 panel solar y un depósito de 200 l. el modelo del kit propuesto es de la marca "CHROMAGEN" modelo 200L PRO SCOI 13.

2.3.- Diseño de la instalación

2.3.1.- Balance energético

2.3.1.1.- Aspectos generales

En los siguientes apartados se explicará todo lo referente a la producción estimada de la instalación fotovoltaica, así como las necesidades previstas en la vivienda, teniendo en cuenta el número de paneles y sus características, las pérdidas de producción energética, la radiación solar, el Angulo de inclinación, etc.

2.3.1.2.- Estimación de las necesidades. Demanda de energía

Se ha estimado que en la vivienda estará ocupada por cuatro personas, y se ha considerado un equipamiento que garantice el confort de la estancia, la cual queda reflejada en las tablas.

En estas tablas se detalla el consumo diario por horas, el consumo mensual y el anual.

ESTANCIA	POT.INSTALADA (w)	HORAS	ENERGIA CONSUMIDA (w)
salón 1	15	1	15
salón 2	5	4	20
cocina	36	4	144
baño casa 1	15	2	30
baño casa 2	15	1	15
habitación principal	5	1	5
habitación 1	15	1	15
habitación 2	15	1	15
cuarto baterías	36	0,5	18
garaje	72	1	72
paellero	5	1	5
aseo piscina	5	0,5	2,5
caseta riego	18	0,5	9
caseta depuradora	18	0,5	9
alumbrado exterior	75	0,5	37,5
alumbrado exterior 2	10	8	80

alumbrado exterior 3	30	1	30
	330		522

televisor salón	130	6	780
televisores habitaciones	260	2	520
frigorífico	250	12	3000
botellero	150	12	1800
microondas	1000	0,5	500
lavadora	2000	1	2000
depuradora	735	1	735
otros	1000	1	1000
horno	2550	0,25	637,5
	8465		11494,5

meses de 28 días	321,846 kW
meses de 30 días	344,835 kW
meses de 31 días	356,329 kW

anual	4.195,493 kW
--------------	---------------------

En las tablas anteriores tenemos la demanda de energía de cada mes, en este caso hemos simulado el mismo consumo para cada mes variando solamente en el número de días de cada mes.

2.3.1.3.- Radiación solar

Para el cálculo del ángulo de inclinación de los módulos fotovoltaicos se ha utilizado el programa PV-GIS, el cual nos indica cual es el ángulo óptimo de inclinación para la zona seleccionada.

El ángulo óptimo para esta localidad es de 36° y según la base de datos PV-GIS la tabla de radiación incidente que recibe a lo largo del año la zona donde se ubicará la instalación es:

mes	Gopt
Enero	4100
Febrero	4960
Marzo	6020
Abril	6170
Mayo	6460
Junio	6870
Julio	7060
Agosto	6690
Septiembre	6000
Octubre	5280
Noviembre	4360
Diciembre	3710
Año	5640

El ángulo óptimo es aquel, que proporciona la mayor media anual de radiación, y por ese mismo motivo es elegido para la inclinación de los paneles en el presente proyecto.

Este parámetro de radiación e inclinación son los aspectos más importantes a tener en cuenta, ya que de ellos dependerá en gran medida el número de paneles solares que necesitaremos.

2.3.1.4.- Perdidas y días de autonomía

Para el proceso que se debe de llevar a cabo para determinar en número de paneles fotovoltaicos, es necesario tener en cuenta unas series de perdidas, debido en parte a que los elementos tales como el regulador, el inversor y cableado introducen una serie de pérdidas.

Además de las pérdidas citadas también se tendrá en cuenta otras pérdidas como pueden ser temperatura, orientación, etc.

Otro parámetro que interviene en el dimensionado, son los días de autonomía.

La autonomía son los días que el conjunto de baterías puede cubrir la demanda en su totalidad con muy poca o nula radiación.

Para sistemas solares domésticos se toman valores entre 3 y 5 días, por lo tanto, en este proyecto se tendrá en cuenta 4 días.

En la siguiente tabla se establecen las medias de días nublados en España, sirve de ayuda para confirmar que la estimación de los días de autonomía es correcto.

provincia	máximo	mínimo	normal
Álava	25	20	15
Albacete	19	15	11
Alicante	16	13	10
Almería	15	12	9
Asturias	24	19	14
Ávila	22	18	13
Badajoz	20	16	12
Baleares	19	15	11
Barcelona	20	16	12
Burgos	24	19	14
Cáceres	19	15	11
Cádiz	16	13	10
Cantabria	24	19	14
Castellón	17	14	10
Ceuta	13	10	8
Ciudad real	19	15	11
Córdoba	18	14	11
La Coruña	22	18	13
Cuenca	21	17	13
Gerona	19	15	11
Granada	17	14	10
Guadalajara	21	17	13
Guipúzcoa	23	18	14
Huelva	16	13	10
Huesca	22	18	13
Jaén	19	15	11

provincia	máximo	mínimo	normal
León	23	18	14
Lérida	23	18	14
Lugo	24	19	14
Madrid	20	16	12
Málaga	15	12	9
Melilla	13	10	8
Murcia	15	12	9
Navarra	24	19	14
Orense	24	19	14
Palencia	24	19	14
Las Palmas	8	6	5
Pontevedra	21	17	13
La Rioja	23	18	14
Salamanca	22	18	13
Sta. cruz Tenerife	12	10	7
Segovia	22	18	13
Sevilla	18	14	11
Soria	21	17	13
Tarragona	19	15	11
Teruel	22	18	13
Toledo	21	17	13
Valencia	19	15	11
Valladolid	25	20	15
Vizcaya	24	19	14
Zamora	24	19	14
Zaragoza	21	17	13

Como se puede observar en Valencia, tenemos normalmente unos 11 días nublados al año.

Al dividir estos 11 días entre los 3 meses más desfavorables que son diciembre, enero y febrero, obtenemos los 4 días de autonomía necesarios.

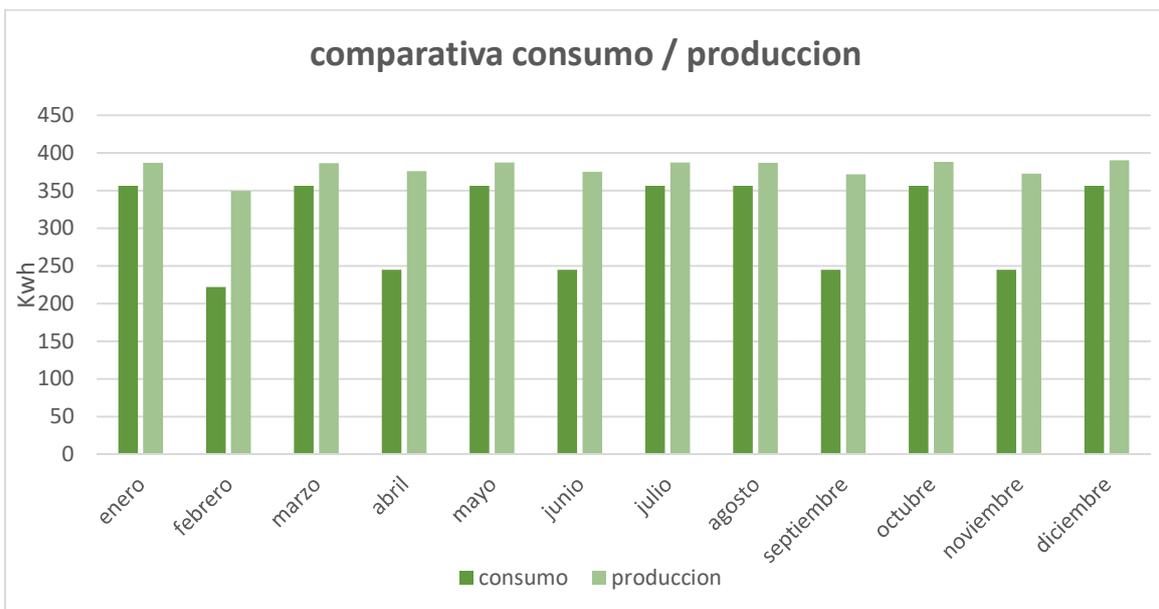
2.3.1.5.- Producción anual estimada

La producción anual estimada teniendo en cuenta todos los parámetros mencionados, es la siguiente:

Mes	Producción mensual (Kwh)
Enero	386,849
Febrero	349,720
Marzo	386,446
Abril	375,990
Mayo	387,376
Junio	374,970
Julio	387,376
Agosto	387,159
Septiembre	371,490
Octubre	388,368
noviembre	372,690
diciembre	390,383
Total	4558,817

Esta tabla representa la producción de un grupo de 22 paneles fotovoltaicos.

Para terminar el balance energético se debe de comprobar que la producción total esperada es mayor que la demanda total estimada. En la siguiente grafica se observa, que se cubren las necesidades:



Al comparar el consumo y la producción se observa que hay excedente de producción todos los meses, con el fin de aprovechar dichos excedentes, se podría incrementar la potencia de alguno de los consumos, introducir algún otro consumo o bien aumentar los días de autonomía.

3.- plan de mantenimiento de la instalación

El objetivo de este plan de mantenimiento es establecer una serie de actuaciones para mantener la producción de energía en unos niveles adecuados y prevenir o reparar posibles daños en la instalación.

3.1.- tipos de mantenimiento

3.1.1.- mantenimiento correctivo

Este mantenimiento se realiza cuando la instalación ha tenido algún fallo o avería, con el objetivo de hacerla funcionar con normalidad.

Es importante conocer el origen del fallo o avería para establecer medidas correctoras para que no vuelva a ocurrir.

Este mantenimiento siempre debe de ir acompañado de un mantenimiento preventivo para reducir en la medida de lo posible futuras averías.

3.1.2.- mantenimiento preventivo

Son las acciones necesarias para reducir o evitar posibles fallos o averías en la instalación.

Un buen plan preventivo asegura el correcto funcionamiento de la instalación alargando la vida útil de esta y también ayuda a reducir costes en posibles reparaciones.

Un mal plan preventivo es la fuente de muchos problemas y averías costosas de reparar.

3.2.- mantenimiento de la instalación

3.2.1.- mantenimiento de los paneles fotovoltaicos

3.2.1.1.- limpieza de los paneles

Los paneles fotovoltaicos son recomendables que se limpien una vez cada 3 meses más o menos, con el fin de mantener las pérdidas por suciedad lo más bajas posibles. Se limpiarán solo con agua y evitaremos limpiar los paneles fotovoltaicos en las horas centrales del día por motivos de seguridad, es recomendable limpiarlos al anochecer.

3.2.1.2.- inspección visual de los paneles fotovoltaicos

Realizaremos una inspección visual trimestral de los paneles para detectar posibles fallos y repararlos.

- Rotura del cristal
- Comprobar el estado de las células de los paneles
- Comprobar si existe oxidación
- Comprobar el estado del cableado y terminales de conexión
- Comprobar la ausencia de deformaciones en el panel
- Comprobar la estanqueidad de las cajas de conexiones

3.2.1.3.- mantenimiento de la estructura

Realizaremos trimestralmente una inspección visual buscando anomalías en la estructura.

- Se buscarán golpes y corrosiones
- Se comprobará posibles estancamientos de agua
- Se revisarán las fijaciones de los paneles a la estructura
- Comprobaremos la correcta puesta a tierra

3.2.2.- mantenimiento de los inversores

Es uno de los elementos más críticos e importantes de la instalación, necesario para convertir la corriente continua en alterna. Por ello se realizará un mantenimiento exhaustivo con el fin de asegurar su correcto funcionamiento. Para ello se realizarán las siguientes actuaciones:

- Se comprobará su estado y funcionamiento
- Comprobación del cableado y del conexionado de sus componentes
- Se verificará que el alojamiento del inversor se encuentre seco, limpio y bien ventilado
- Comprobar las protecciones y alarmas del equipo
- Se inspeccionará visualmente los contactos de puesta a tierra
- Se leerá la memoria de averías

3.2.3.- mantenimiento de acumuladores y reguladores de carga

Se comprobará en ambos equipos que el lugar donde estén situados estén limpios y con una adecuada temperatura.

3.2.3.1- mantenimiento de los reguladores de carga

Se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Comprobar el funcionamiento de los medidores
- Comprobar posibles caídas de tensión entre terminales
- Comprobar las conexiones

3.2.3.2.- mantenimiento de los acumuladores

Se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Comprobar si hay pérdidas excesivas de electrolito mensualmente
- Agitar de forma suave la batería un par de veces al mes para evitar la estratificación del electrolito.
- Comprobación de la densidad del electrolito

3.3.- Garantía

3.3.1.- Ámbito general

La garantía se concede al comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la entrega de la instalación.

3.3.2.- Plazos

Se garantizará el buen funcionamiento de la instalación durante 3 años para todos los materiales utilizados y para el montaje.

Con respecto a la garantía de los módulos solares, TALESUN da una garantía del producto de 10 años y garantía de potencia de 25 años.

Si hubiera que interrumpirse la explotación del sistema debido a razones de las que es responsable el suministrador, o reparaciones que haya de realizar para cumplir las estipulaciones de garantía, el plazo se prolongara por la duración total de dichas interrupciones.

3.3.3.- Condiciones económicas

La garantía incluye tanto la reparación o reposición de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, como la mano de obra.

Quedan incluidos los siguientes gastos: tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

Asimismo, se debe incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

Si en un plazo razonable, el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación, podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla sus obligaciones. Si el suministrador no cumple sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo las oportunas

reparaciones, o contratar para ello a un tercero, sin perjuicio de la reclamación por daños y perjuicios que haya incurrido el suministrador.

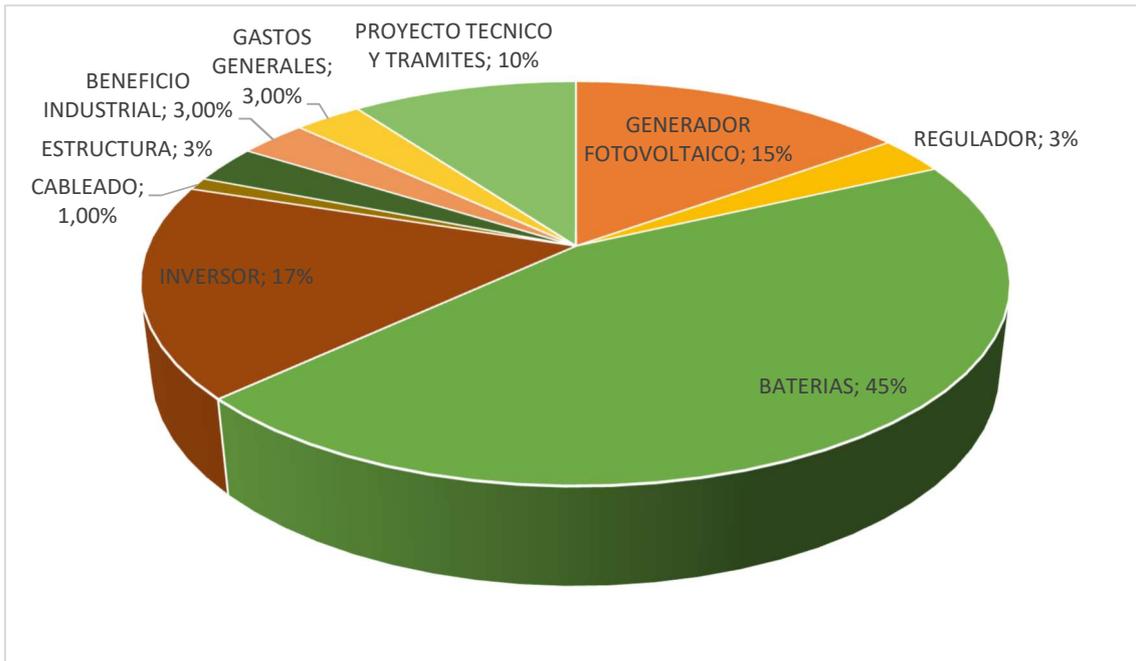
3.3.4.- Anulación de la garantía

La garantía podrá ser anulada cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque solo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador.

4.- Estudio económico

4.1.- Presupuesto electricidad

elementos	unidades	Precio unitario	precio
GENERADOR FOTOVOLTAICO			
Módulos fotovoltaicos	22	177.68	3908.96
Inversor cargador 15000W 48V 200A "victron quattro"	1	4620	4620
subtotal			8528.96
REGULADOR			
Regulador de carga 12V/24V/48V 60A MPPT "Must Solar"	4	251.15	1004.6
subtotal			1004.6
BATERIAS			
Batería estacionaria 24 vasos 48V 1280Ah "TUDOR ENERSOL-T"	2	5981.89	11963.78
subtotal			11963.78
CABLEADO			
Cableado de cobre 35mm ² RV-k0,6/1kV	6	4.47	26.82
Cableado de cobre 16mm ² RV-k0,6/1kV	2	2.03	4.06
Cableado de cobre 50mm ² RV-k0,6/1kV	3	6.35	19.05
subtotal			49.93
ESTRUCTURA SOPORTE			
Estructura aluminio 7 módulos	3	248.71	746.13
Estructura aluminio 1 modulo	1	51.47	51.47
subtotal			797.6
TOTAL			22344.87
Beneficio industrial	5%		1117.24
Gastos generales	5%		1117.24
Proyecto técnico y tramites	15%		3351.73
I.V.A	21%		4692.42
TOTAL			32623.50



4.2.- presupuesto ACS

elementos	unidades	Precio unitario	precio
Kit ACS termosifonico Pro SCOI 13 200L	1	923,39	923,39
Beneficio industrial	5%		46.16
Gastos generales	5%		46.16
Proyecto técnico y tramites	15%		138.5
I.V.A	21%		193.91
TOTAL			1348.12

4.3.- amortización de la instalación

Para calcular la amortización, se van a tener en cuenta las siguientes suposiciones:

- El ahorro en electricidad se estima en 1054.79 € el primer año. Este ahorro se incrementa cada año un 5% debido al aumento del precio de la electricidad.
- Cada vez que se cambian los paneles a los 25 años, estos disminuyen su precio en un 50%.
- Cada vez que se cambian las baterías a los 15 años, estas disminuyen su precio en un 25%.

Estos son los resultados obtenidos

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7
AHORRO	1054,79	1107,52	1162,90	1221,05	1346,20	1413,51	1484,19
MANTENIMIENTO	200	200	200	200	200	200	200
TOTAL	32823,12	31235,33	30327,80	29364,89	28343,84	27261,73	26115,53

AÑOS	8	9	10	11	12	13	14
AHORRO	1484,19	1558,40	1636,32	1718,14	1804,04	1894,25	1988,96
MANTENIMIENTO	200	200	200	200	200	200	200
TOTAL	24902,01	23617,81	22259,41	20823,08	19304,94	17700,89	16006,64

AÑOS	15	16	17	18	19	20	21
AHORRO	2088,41	2192,83	2302,47	2417,59	2538,47	2665,40	2798,67
MANTENIMIENTO	200	200	200	200	200	200	200
TOTAL	14217,67	12329,26	10336,43	8233,95	6016,36	3677,88	1212,48

AÑOS	22	23	24	25	26	27	28
AHORRO	2938,60	3085,53	3239,81	3401,80	3571,89	3750,48	3938,01
MANTENIMIENTO	200	200	200	200	200	200	200
TOTAL	-1386,18	-4124,79	-7010,33	-10050,1	-13251,9	-16623,8	-20174,3

A la vista de los datos obtenidos, se empezaría a rentabilizar la instalación a partir del año 22 de su puesta en funcionamiento.

Si en el año 15 suponemos que cambiamos las baterías, la amortización sería la siguiente.

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7
AHORRO	1054,79	1107,52	1162,90	1221,05	1346,20	1413,51	1484,19
MANTENIMIENTO	200	200	200	200	200	200	200
TOTAL	32823,12	31235,33	30327,80	29364,89	28343,84	27261,73	26115,53

AÑOS	8	9	10	11	12	13	14
AHORRO	1484,19	1558,40	1636,32	1718,14	1804,04	1894,25	1988,96
MANTENIMIENTO	200	200	200	200	200	200	200
TOTAL	24902,01	23617,81	22259,41	20823,08	19304,94	17700,89	16006,64

AÑOS	15	16	17	18	19	20	21
AHORRO	2088,41	2192,83	2302,47	2417,59	2538,47	2665,40	2798,67
MANTENIMIENTO	200	200	200	200	200	200	200
TOTAL	14217,67	26805,44	24812,61	22710,14	20492,54	18154,06	15688,66
Baterías nuevas	14476,18						
	28693,85						

AÑOS	22	23	24	25	26	27	28
AHORRO	2938,60	3085,53	3239,81	3401,80	3571,89	3750,48	3938,01
MANTENIMIENTO	200	200	200	200	200	200	200
TOTAL	13089,99	10351,38	7465,84	4426,03	1224,23	-2147,65	-5698,14

A la vista de los resultados obtenidos, en el año 27 obtendríamos los primeros beneficios.

5.- Cálculos justificativos

5.1.- Calculo de la producción por panel

Se van a utilizar los paneles “TALESUN POLICRISTALINO 325W 24V”, cuyas características se pueden consultar en el apartado anexos. Para realizar el cálculo, se necesitan los datos de irradiancia G (w/m²). Estos datos de irradiancia se obtienen a partir de la base de datos PVGIS.

Para calcular la producción por panel se utiliza la siguiente formula:

$$W_p = G \times h \times S \times \lambda$$

W_p = potencia producida por panel, en W

G = irradiancia en W/m² (dato obtenido de la tabla PVGIS)

h = intervalo de tiempo de la tabla PVGIS en horas. En este caso 0,25 = 15 min

S = superficie del panel en m². En este caso: 1,94m²

λ = eficiencia del panel en tanto por uno. En este caso: 0,177

Por lo tanto, para un intervalo de tiempo de un día de enero se obtiene:

$$W_p = 98 \times 0.25 \times 1.94 \times 0.165 = 7.84 \text{ W}$$

Si repetimos el cálculo para cada intervalo de tiempo de ese día de enero y se suman, se obtiene una potencia de $W_p = 1304.5 \text{ Wh}$.

Si este dato lo multiplicamos por 31 días que tiene el mes se obtiene una potencia mensual por panel de $W_p = 40.438 \text{ kWh}$.

5.2.- Calculo del consumo de la instalación

Los cálculos en este apartado se harán en Ah. Se utilizará la siguiente formula:

$$C_{ah} = \frac{\left(\frac{N_{mes}}{31}\right) \times 1000}{V_{bat}}$$

C_{ah} = consumo diario en Ah de la instalación.

N_{mes} = necesidad mensual de energía del mes mas desfavorable, en este caso Enero y la necesidad es de 387.329 kWh.

V_{bat} = tensión de funcionamiento de la instalación, esta será de 48V

Asi pues obtenemos:

$$C_{ah} = \frac{\left(\frac{387.329}{31}\right) \times 1000}{48} = 260.30 \text{ Ah/dia}$$

A este consumo le debemos aplicar un coeficiente KT que se calcula a continuación:

$$KT = [1 - (Kb + Kc + Kr + Kx)] \times \left[1 - \frac{Ka \times Daut}{Pd}\right]$$

Ka = perdidas debido a la autodescarga diaria de la batería a los 20°C.

Kb = perdidas debido al rendimiento de la batería.

Kc = perdidas debidas al inversor.

Kr = perdidas debidas al regulador.

Kx = otras perdidas.

$Daut$ = días de autonomía de la batería.

Pd = profundidad de descarga de la batería.

$$KT = [1 - (0.05 + 0.1 + 0.1 + 0.05)] \times \left[1 - \frac{0.05 \times 4}{0.7}\right] = 0.73$$

Aplicando este coeficiente al consumo anteriormente calculado, el consumo real en Ah de la instalación será:

$$Cah(real) = \frac{Cah}{KT} = \frac{260.30}{0.73} = 356.57Ah/dia$$

la fórmula para calcular en número de ramas de paneles en paralelo es la siguiente:

$$N^0pparalelo = \frac{Cah(real)}{\left(\frac{Wp}{Vmp}\right)}$$

Wp = producción diaria media de un panel en el mes más desfavorable (en W). en este caso es enero el mes más desfavorable con una producción diaria de 1304.5W.

Vmp = tensión el punto de máxima potencia (en V). este dato nos lo proporciona el fabricante del panel solar y es de 37.1V.

$$N^0pparalelo = \frac{356.57}{\left(\frac{1304.5}{37.1}\right)} = 10.14$$

Para cumplir los requisitos de energía producida, se debe elegir el entero inmediatamente superior. Por lo que necesitaremos 11 paneles por rama.

Para saber cuántos paneles en serie debes colocar en cada rama utilizamos la siguiente formula:

$$N^0pserie = \frac{Vbat}{Vmp} = \frac{48}{37.1} = 1.29$$

Para cumplir los requisitos de energía producida, se debe elegir el entero inmediatamente superior. Por lo que necesitaremos 2 paneles en cada rama.

En resumen, se necesitarán 11 ramas en serie con 2 paneles en cada rama, lo que hace un total de 22 paneles fotovoltaicos.

5.3.- Calculo del acumulador

Para calcular la capacidad necesaria de la batería utilizaremos la siguiente formula:

$$Cah\ necesaria = \frac{Cah(real) \times Dauto}{Pdes} = \frac{356.57 \times 4}{0.7} = 2037.5\ Ah/dia$$

Además, conocemos la capacidad de la batería, $A_{c\ bat}$ es de 1280 Ah, este dato nos lo facilita el fabricante, así podremos calcular el n^o de ramas en paralelo necesarias:

$$N^o\ b\ paralelo = \frac{Cah\ necesaria}{Ac\ bat} = \frac{2037.5}{1280} = 1.59$$

Para cumplir los requisitos de energía almacenada, debemos elegir el entero inmediatamente superior. Por ello se necesitarán 2 ramas en paralelo.

Las baterías utilizadas son de 48 V por lo que no necesitaremos conectar en serie en cada rama ninguna batería.

En resumen, necesitamos 2 grupos de baterías en paralelo.

5.4.- Calculo del nº de reguladores de carga

Se conoce que la I_{nominal} del regulador utilizado es de 60 A. sabiendo que los paneles pueden producir 9.22 A (dato de fabricante):

$$9.22 \times 22 = 202.84 \text{ A} \Rightarrow \frac{202.84}{60} = 3.38$$

Serán necesarios 4 reguladores conectados en paralelo con la batería.

5.5.- Calculo del cableado

Para calcular las secciones del cableado utilizaremos la siguiente formula:

$$S = \frac{2 \times L \times I}{\rho \times U}$$

L = longitud (m)

I = intensidad que circula por el conductor (A)

ρ = constante para el cobre (56)

U = caída de tensión admitida (V)

5.5.1.- Tramo de paneles a regulador

$$S = \frac{2 \times 3 \times 92.2}{56 \times 0.374} = 26.41$$

La sección normalizada inmediatamente superior es de 35 mm².

5.5.2.- Tramo de regulador a baterías

$$S = \frac{2 \times 1 \times 92.2}{56 \times 0.24} = 13.72$$

La sección normalizada inmediatamente superior es de 16 mm².

5.5.3.- Tramo de baterías a inversor

$$S = \frac{2 \times 1.5 \times 375}{56 \times 0.48} = 41.85$$

La sección normalizada inmediatamente superior es de 50 mm².

5.6.- calculo deposito ACS

Para calcular los litros del deposito debemos saber la demanda de referencia que para una vivienda son 28 litros al día por persona y el número de personas que aunque son 4 elegiremos 5 para tener un sobrante.

$$28 \times 5 = 140 \text{ l}$$

La demanda sería de 140 l. el modelo elegido es de 200 l por lo que tendremos agua suficiente

6.- Planos

7.- Anexos

7.1.- caídas de tensión

Para cualquier circuito interior de una vivienda, la caída de tensión máxima admisible será del 3% según la ITC-BT-19. En el caso de los circuitos de la instalación fotovoltaica, las caídas de tensión máximas se muestran en la siguiente tabla.

subsistema	Caída de tensión máxima	recomendada
Paneles - regulador	3%	1%
Regulador - baterías	1%	0,5%
Baterías - inversor	1%	1%

TP672P

Polycrystalline Solar
Module
72 Cell Series



TALESUN



KEY FEATURES

330W

Highest power output

10 years

Material & workmanship warranty

PID Free

Certified by TUV Rheinland

- Positive power tolerance: 0-+3%

25 years

Linear power output warranty

- Robust design: Certified to withstand up to 2400 Pa wind load and up to 5400 Pa snow load
- Proved high reliability built on dozens of projects
- Four busbar cell: Improve the efficiency of modules

QUALITY WARRANTY

TALESUN guarantees that defects will not appear in materials and workmanship defined by IEC61215, IEC61730 and UI-1703 under normal installation, use and maintenance as specified in Talesun's installation manual for 10 years from the warranty starting date.



CEC MCS
Approved

ca

ABOUT TALESUN

SUZHOU Talesun Solar Technologies Co., Ltd. is one of the world's largest integrated PV manufacturers. Its standard and high-efficiency product offerings are among the most powerful and cost-effective in the industry. With over 6 GW of modules installed globally, we are a leading solar energy company built upon proven product reliability and sustainable performance.

Powerguard

SPECIALTY INSURANCE SERVICES SOLARIF

PERFORMANCE WARRANTY

a) During the first year, TALESUN guarantees the nominal power output of the product will be no less than 97.5% of the labeled power output.

b) From year 2 to year 24, the nominal power decline will be no more than 0.7% in each year; by the end of year 25, the nominal power output will be no less than 80.7% of the labeled power output.

Polycrystalline Solar Cell Modules

ELECTRICAL PARAMETERS

Maximum Power (Pmax/W)	315	320	325	330
Operating Voltage (Vmpp/V)	36.8	37.1		37.7
Operating Current (Impp/A)	8.56	8.63	8.70	8.76
Open-Circuit Voltage (Voc/V)	45.2	45.5	45.7	45.9
Short-Circuit Current (Isc/A)	9.11	9.16	9.22	9.27
Module Efficiency nm(%)	16.2	16.5	16.7	17.0

Maximum Power (Pmax/W)	232	236	240	243
Operating Voltage (Vmpp/V)	33.8	34.1	34.4	34.6
Operating Current (Impp/A)	6.88	6.92	6.98	7.04
Open-Circuit Voltage (Voc/V)	41.7	42.0	42.2	42.3
Short-Circuit Current (Isc/A)	7.38	7.42	7.46	7.51

*STC: 1000W/m², 25°C, AM 1.5

*NOCT: 800W/m², 20 °C, AM 1.5, Wind Speed: 1m/s

Cell Dimensions	156.75*156.75mm(6inch)
Cell Arrangement	72(6*12)
Cell Type	Poly Crystalline

Cable Length	1200mm(47.24inch)
Cable Cross Section Size	4mm ² (0.006sq.in)

TEMPERATURE COEFFICIENT

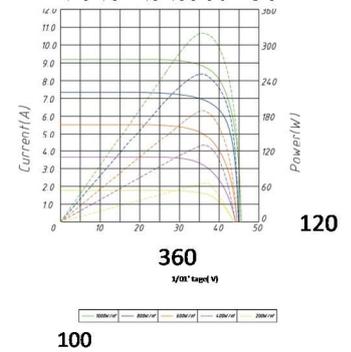
Temperature Coefficient Pmax	-0.400/0/°C
Temperature Coefficient Voc	-0.31
Temperature Coefficient Isc	+0.060/0/°C
NOCT	45±2 C

Performance at STC (Power Tolerance 0 - +3%)

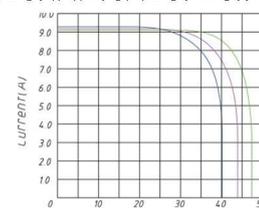
I-V CURVE

TP672P Pm(W)

Performance at NOCT



MECHANICAL SPECIFICATION



TECHNICAL DRAWINGS

I/o/ tage(V)

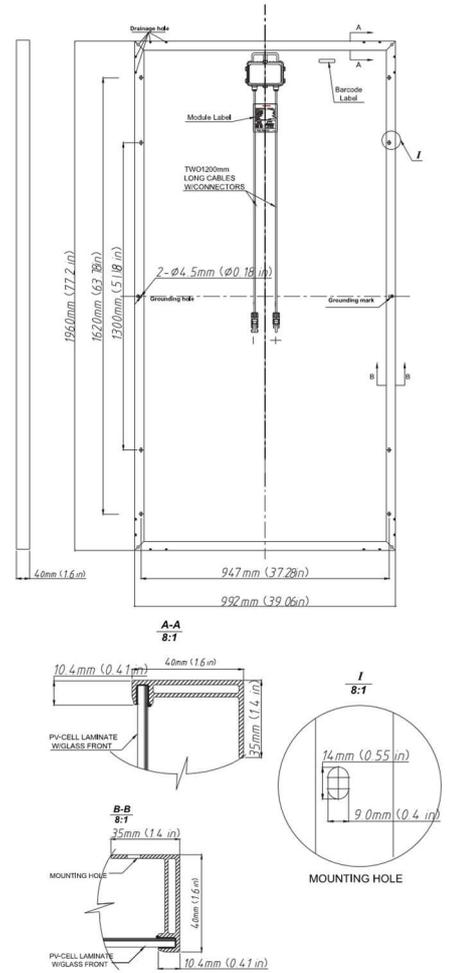
Weight	22kg(48.51bs)
Module Dimensions	1960*992*40mm(77.17*39.06*1.57inch)
Front Glass	3.2mm High Transmission, Tempered Glass
No.of Bypass Diodes	3/6
Packing Configuration (1)	27pcs/Pallet, 648pcs/40hq
Packing Configuration (2)	27pcs+4pcs/Pallet, 696pcs/40hq
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP65/IP67

OPERATING CONDITIONS

Operating Temp.	-40 c +85 c
Maximum Series Fuse	15A
Static Loading	5400Pa
Safety Class	II
Maximum System Voltage	1000V/DC(IEC)
Conductivity at Ground	< 0.1Q
Resistance	È100MQ
Connector	MC4 Compatible

SUZHOU TALESUN SOLAR TECHNOLOGIES CO.,LTD.

Email: sales@talesun.com Web: www.talesun.com Tel: + 86 400 885 1098



Specifications subject to technical changes without notice. Talesun Solar Rev. 2017.7

Solar System



PC1600A Series MPPT Solar

Características:

- 80A Regulador de carga solar MPPT
- 12V/24V/48V Auto-detección
- Eficiencia MPPT > 98% plus
Eficiencia de conversión del 98%.
- Arquitectura de procesadores DSP que aseguran una gran velocidad y rendimiento.
- Carga en multi-etapas
- Protecciones: Cortocircuito en paneles, polaridad inversa en paneles y baterías, sobrecarga, cortocircuito en la salida, sobrevoltaje en paneles y baterías.
- Salida de consumo en Corriente Continua

Introducción:

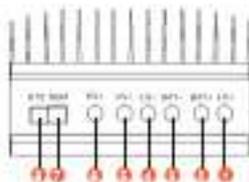
MPPT (Maximum Power Point Tracking) o bien regulador de máxima potencia. Es un tipo de regulador de carga que ofrece un modo seguro y eficiente de carga de su batería. Éste prolongará la vida de la misma y asegurará un rendimiento máximo de su instalación solar. Podremos configurarlo a nuestro gusto y visualizar sus datos con su pantalla LCD.

Información display LCD :



1. MENU: Entrar o salir del menú de ajustes.
2. UP: Incrementar dato.
3. DOWN: Decrementar dato.
4. ENTER: Confirmar la selección en ajustes.
5. Display LCD

Indicador LCD		Salida sistema	
5. PV	Verde	Encendido	Voltaje FV normal
		Parpadeo cada 1s	Error FV recuperándose
		Parpadeo cada 2s	Error FV no recuperable
		Apagado	FV no disponible
6. BATT	Amarillo	Encendido	Voltaje batería normal
		Parpadeo cada 1s	Error batería recuperándose
		Parpadeo cada 2s	Error batería no recuperable
		Apagado	Sin batería
7. FALTA	Rojo	Parpadeando	Error
		Apagado	Normal



- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. LD+ Terminal Positivo consumo | 5. PV- Terminal Negativa paneles |
| 2. B+ Terminal Positivo batería | 6. PV+ Terminal Positivo paneles |
| 3. B- Terminal Negativo batería | 7. REM: RS485 Puerto Comunicaciones |
| 4. LD- Terminal Negativo consumo | 8. RTD: Sensor de temperatura remoto |

Conexión del sistema solar:



Especificaciones:

MODELO	PO16-600SA	PO16-600SA	PO16-600SA	
Voltaje nominal sistema baterías:		12V/DC/16V/DC/24V/DC/36V/DC/48V/DC (Justo Descartón)		
ENTRADA CONTROLADOR	Voltaje circuito abierto Fotovoltaico	100V/DC/120V/DC/140V/DC/160V/DC/180V/DC/200V/DC/240V/DC/280V/DC/320V/DC/360V/DC/400V/DC/480V/DC		
	Rango voltaje MPPT	16V/DC-100V/DC / 20V/DC-130V/DC / 24V/DC-160V/DC / 36V/DC-180V/DC / 48V/DC-100V/DC		
	Potencia máxima con baterías a 12V	600W	600W	
	Potencia máxima con baterías a 24V	1200W	1200W	
	Potencia máxima con baterías a 36V	1800W	1800W	
	Potencia máxima con baterías a 48V	2400W	2400W	
BATERÍA	Pico eficiencia conversión	98% (MPPT Eficiencia 98%)		
	Máxima corriente carga	45 A	60 A	
	Voltaje desconexión	10.5V/DC/12.5V/DC/17.5V/DC/24.5V/DC		
	Voltaje Recarga	12.7V/DC/17.4 V/DC/21.4V/DC/28.4V/DC		
	Voltaje Flotación	14.3V/DC/19.4 V/DC/23.4V/DC/27.4V/DC		
	Protección voltaje baja	10V/DC/10.0 V/DC/15.0V/DC/15.0V/DC		
SALIDA	Voltaje salida DC	10.5V/DC-14.5V/DC / 10V/DC-12.5V/DC / 10.5V/DC-13.5V/DC / 10.5V/DC-14.5V/DC		
	Máxima corriente carga	45 A	60 A	
	Sistema voltaje bajo	10.5V/DC/10.5 V/DC/10.75V/DC/11.0V/DC		
	Voltaje desconexión	10.5V/DC/10.5 V/DC/10.5V/DC/10.5V/DC		
	Voltaje reconexión	11.0V/DC/10.5 V/DC/10.5V/DC/11.0V/DC		
ESPECIFICACIONES GENERALES	Ventilación	Pasiva por convección		
PROTECCIONES Y DISPLAY	Indicadores LED	Funcionamiento, Indicación y protección Bajo Voltaje, protección sobrecarga, consumo, consumo, potencia, potencia invertida		
	Panela LCD	Voltaje de paneles y batería, intensidad de carga y descarga, potencia de carga y descarga		
	Alarmas y protecciones	Consumo y potencia invertida Paneles		
		Polaridad invertida baterías, protección sobre-carga		
		Protección sobrecorriente en la salida		
Protección descarga profunda batería				
ESPECIFICACIONES FÍSICAS	Montaje	En pared		
	Dimensiones (W*H*D)	200*171.7*124.5mm		
	Peso (Kg)	2.45Kg		
	Dimensiones paquete	462*385*135mm		
	Peso total (Kg) (por embalaje)	2.1Kg		
OTROS	Lugar instalación	Interior		
	Rango de temperatura de funcionamiento	-25~+55°C		
	Humedad ambiente	0-90% humedad relativa (sin condensación)		
	Último	± 3000m		
	Protección	IP20		

Plano inferior y superior



Baterias

Classic EnerSol T

Technical data, Drawings

Technical characteristics and data

Type	Part number	Nom. voltage V	Nominal capacity C_{100} 1.85 V/cell 25 °C Ah	Length l1	Width d1	Height* h1	Installed length l2	Weight incl. acid	Weight acid**	Internal resistance mΩ/cell	Start current A	Terminal	Pole pairs
EnerSol T 370	NVTS020370WC0FA	2	370	83.0	199	440	83.0	12.3	5.10	0.70	2900	F-M10	1
EnerSol T 460	NVTS020460WC0FA	2	462	101	199	440	111	21.0	8.30	0.58	3025	F-M10	1
EnerSol T 550	NVTS020550WC0FA	2	542	119	199	440	129	24.7	7.50	0.46	4310	F-M10	1
EnerSol T 650	NVTS020650WC0FA	2	660	139	199	508	139	29.5	8.60	0.45	4500	F-M10	1
EnerSol T 760	NVTS020760WC0FA	2	770	157	199	508	147	31.0	10.0	0.38	5250	F-M10	1
EnerSol T 880	NVTS020880WC0FA	2	887	187	199	556	147	38.0	11.0	0.43	4600	F-M10	1
EnerSol T 1000	NVTS021000WC0FA	2	1025	155	199	556	165	43.1	12.4	0.38	5125	F-M10	1
EnerSol T 1130	NVTS021130WC0FA	2	1154	173	199	556	183	47.7	14.1	0.34	5991	F-M10	1
EnerSol T 1250	NVTS021250WC0FA	2	1262	191	199	556	201	52.8	15.6	0.30	6657	F-M10	1

*The above mentioned height can differ depending on the used series.
**Acid density d_4^{20} = 1.28 kg/l

Type	$C_{1.75}$ Vc	$C_{1.50}$ Vc	$C_{1.30}$ Vc	$C_{1.20}$ Vc	$C_{1.10}$ Vc	$C_{1.05}$ Vc	$C_{1.00}$ Vc	$C_{1.00}$ Vc	$C_{1.00}$ Vc
EnerSol T 370	260	290	294	333	361	368	360	376	380
EnerSol T 460	327	360	367	415	437	440	444	452	475
EnerSol T 550	393	429	441	488	524	513	533	542	574
EnerSol T 650	460	527	532	625	666	665	647	668	719
EnerSol T 760	534	615	645	729	796	790	755	779	839
EnerSol T 880	614	714	742	840	914	913	866	887	960
EnerSol T 1000	715	830	848	960	1038	1038	983	1025	1104
EnerSol T 1130	816	948	964	1080	1174	1225	1117	1154	1242
EnerSol T 1250	944	1091	1090	1200	1300	1361	1241	1280	1380

The capacities are given in Ah at 20 °C after 5 cycles.

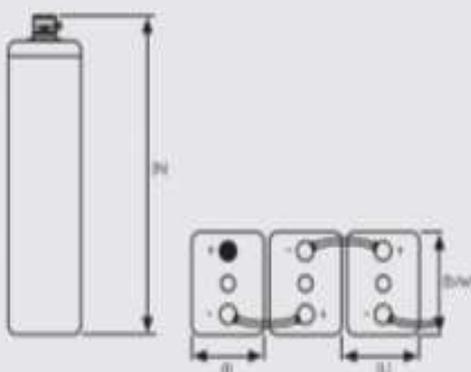
Terminal and torque



25 Nm



Drawings with terminal position



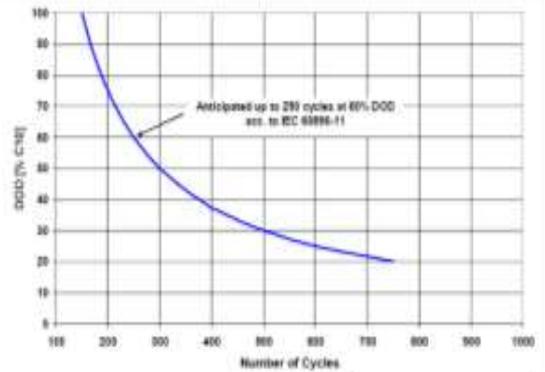
Not to scale!



EnerSol	
	Vida en ciclos: 250 ciclos según IEC 60896-11
	Placa Plana
	Bajo mantenimiento
	Reciclable



Densidad 1,28Kgl a 25°C



TIPO	VOLTS	C120 1,86VpC 26°C Ah	LONGITUD x PROFUNDIDAD x ALTURA		PESO Kg	
EnerSol 260	12	256	518	276	242	63,0

Aplicaciones

Fotovoltaica

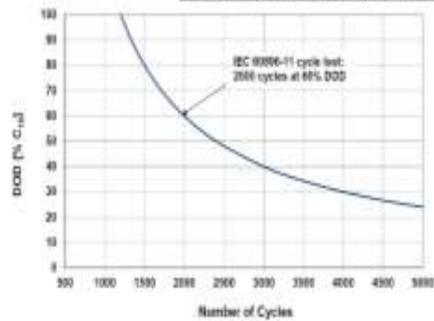
EnerSol T	
	Vida en ciclos: 2000 ciclos según IEC 60896-11
	Placa Tubular
	Bajo mantenimiento
	Reciclable



Type	C ₁₀ 1h V/C	C ₂₀ 1h V/C	C ₃₀ 1h V/C	C ₄₀ 1h V/C	C ₅₀ 1h V/C	C ₆₀ 1h V/C	C ₇₅ 1h V/C	C ₁₀₀ 1h V/C
EnerSol T 370	289	200	204	222	261	300	300	370
EnerSol T 460	327	226	267	336	407	462	464	462
EnerSol T 550	393	426	441	489	574	662	662	542
EnerSol T 650	482	527	562	623	690	690	646	690
EnerSol T 760	574	615	646	726	766	766	710	779
EnerSol T 880	664	714	742	840	854	854	800	897
EnerSol T 1000	753	809	846	961	1024	1024	962	1024
EnerSol T 1130	843	916	954	1085	1134	1134	1077	1134
EnerSol T 1250	944	1011	1060	1203	1269	1269	1241	1269

TIPO	VOLTS	C120 1,85VpC 25°C Ah	LONGITUD x PROFUNDIDAD x ALTURA			PESO Kg
EnerSol T 370	2	376	83	199	445	17,3
EnerSol T 460	2	452	101	199	445	21,0
EnerSol T 550	2	542	119	199	445	24,7
EnerSol T 650	2	668	119	199	508	29,5
EnerSol T 760	2	779	137	199	508	31,0
EnerSol T 880	2	897	137	199	556	38,0
EnerSol T 1000	2	1025	155	199	556	43,1
EnerSol T 1130	2	1154	173	199	556	47,7
EnerSol T 1250	2	1282	191	199	556	52,8

Densidad 1,26Kgl a 25°C



Inversor

Inversor/cargador Quattro

3kVA - 15kVA

compatible con baterías de Lítio-Ion

www.victronenergy.com



Quattro
48/5000/70-100/100



Quattro
48/15000/200-100/100

Dos entradas CA con conmutador de transferencia integrado

El Quattro puede conectarse a dos fuentes de alimentación CA independientes, por ejemplo a la toma de puerto o a un generador, o a dos generadores. Se conectará automáticamente a la fuente de alimentación activa.

Dos salidas CA

La salida principal dispone de la funcionalidad "no-break" (sin interrupción). El Quattro se encarga del suministro a las cargas conectadas en caso de apagón o de desconexión de la toma de puerto/generador. Esto ocurre tan rápidamente (menos de 20 milisegundos) que los ordenadores y demás equipos electrónicos continúan funcionando sin interrupción.

La segunda salida sólo está activa cuando una de las entradas del Quattro tiene alimentación CA. A esta salida se pueden conectar aparatos que no deberían descargar la batería, como un calentador de agua, por ejemplo.

Potencia prácticamente ilimitada gracias al funcionamiento en paralelo

Hasta 6 unidades Quattro pueden funcionar en paralelo. Seis unidades 48/10000/140, por ejemplo, darán una potencia de salida de 48kW / 60kVA y una capacidad de carga de 840 amperios.

Capacidad de funcionamiento trifásico

Se pueden configurar tres unidades para salida trifásica. Pero eso no es todo: hasta 6 grupos de tres unidades pueden conectarse en paralelo para lograr una potencia del inversor de 144 kW/180 kVA y más de 2500 A de capacidad de carga.

PowerControl - En caso de potencia limitada del generador, de la toma de puerto o de la red

El Quattro es un cargador de baterías muy potente. Por lo tanto, usará mucha corriente del generador o de la toma de puerto (hasta 16 A por cada Quattro de 5 kVA a 230 VCA). Se puede establecer un límite de corriente para cada una de las entradas CA. Entonces, el Quattro tendrá en cuenta las demás cargas CA y utilizará la corriente sobrante para la carga de baterías, evitando así sobrecargar el generador o la red eléctrica.

PowerAssist - Refuerzo de la potencia del generador o de la toma de puerto

Esta función lleva el principio de PowerControl a otra dimensión, permitiendo que Quattro complemente la capacidad de la fuente alternativa. Cuando se requiera un pico de potencia durante un corto espacio de tiempo, como pasa a menudo, el Quattro compensará inmediatamente la posible falta de potencia de la corriente de la red o del generador con potencia de la batería. Cuando se reduce la carga, la potencia sobrante se utiliza para recargar la batería.

Energía solar: Potencia CA disponible incluso durante un apagón

El Quattro puede utilizarse en sistemas FV, conectados a la red eléctrica o no, y en otros sistemas eléctricos alternativos.

Hay disponible software de detección de falta de suministro.

Configuración del sistema

- En el caso de una aplicación autónoma, si ha de cambiarse la configuración, se puede hacer en cuestión de minutos mediante un procedimiento de configuración de los conmutadores DIP.
- Las aplicaciones en paralelo o trifásicas pueden configurarse con el software VE.Bus Quick Configure y VE.Bus System Configurator.
- Las aplicaciones no conectadas a la red, que interactúan con la red y de autoconsumo que impliquen inversores conectados a la red y/o cargadores solares MPPT pueden configurarse con Asistentes (software específico para aplicaciones concretas).

Seguimiento y control in situ

Hay varias opciones disponibles: Monitor de baterías, panel Multi Control, panel Ve-Net Blue Power, panel Color Control smartphone o tableta (Bluetooth Smart), portátil u ordenador (USB o RS232).

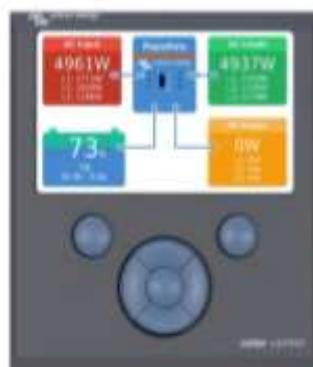
Seguimiento y control a distancia

Victron Ethernet Remote, Venus GX y panel Color Control.

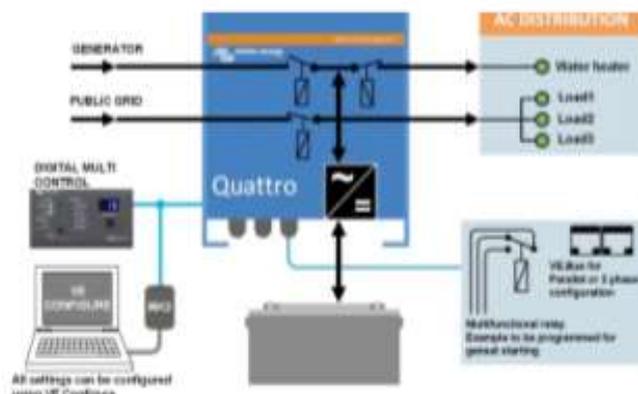
Los datos se pueden almacenar y mostrar gratuitamente en la web VRM (Victron Remote Management).

Configuración a distancia

Se puede acceder a los datos y cambiar los ajustes de los sistemas con un panel Color Control si está conectado a Ethernet.



Panel Color Control con una aplicación FV.



Quattro	12/3000/120-50/50 24/3000/70-50/50	12/5000/220-100/100 24/5000/120-100/100 48/5000/70-100/100	24/8000/200-100/100 48/8000/110-100/100	48/10000/140-100/100	48/13000/200-150/100
PowerControl / PowerAssist	SI				
Conmutador de transferencia integrado	SI				
2 entradas CA	Rango de tensión de entrada: 187-265 VCA Frecuencia de entrada: 45 – 65 Hz Factor de potencia: 1				
Corriente máxima de alimentación (A)	2x 50	2x100	2x100	2x100	2x100
INVERSOR					
Rango de tensión de entrada (VCC)	9,5 – 17V 19 – 33V 38 – 66V				
Salida (V)	Tensión de salida: 230 VCA ± 2% Frecuencia: 50 Hz ± 0,1%				
Potencia cont. de salida a 25°C (VA) (1)	3000	5000	8000	10000	13000
Potencia cont. de salida a 25°C (W)	2400	4000	6500	8000	10000
Potencia cont. de salida a 40°C (W)	2200	3700	5500	6500	10000
Potencia cont. de salida a 65°C (W)	1700	3000	3600	4500	7000
Pico de potencia (W)	6000	10000	16000	20000	25000
Eficiencia máxima (%)	93 / 94	94 / 94 / 95	94 / 96	96	96
Consumo en vacío (W)	20 / 20	30 / 30 / 35	45 / 50	55	80
Consumo en vacío en modo de ahorro (W)	15 / 15	20 / 25 / 30	30 / 30	35	50
Consumo en vacío en modo de búsqueda (W)	8 / 10	10 / 10 / 15	10 / 20	20	30
CARGADOR					
Tensión de carga de "absorción" (VCC)	14,4 / 28,8	14,4 / 28,8 / 57,6	28,8 / 57,6	57,6	57,6
Tensión de carga de "flotación" (VCC)	13,8 / 27,6	13,8 / 27,6 / 55,2	27,6 / 55,2	55,2	55,2
Modo de almacenamiento (VCC)	13,2 / 26,4	13,2 / 26,4 / 52,8	26,4 / 52,8	52,8	52,8
Corriente de carga de la batería auxiliar (A) (1)	120 / 70	220 / 120 / 70	200 / 110	140	200
Corriente de carga batería arranque (A)	4 (solo modelos de 12 y 24V)				
Sensor de temperatura de la batería	SI				
GENERAL					
Salida auxiliar (A) (1)	25	50	50	50	50
Relé programable (1)	3x	3x	3x	3x	3x
Protección (1)	1-4				
Puerto de comunicación VE.Bus	Para funcionamiento paralelo y híbrido, supervisión remota e integración del sistema				
Puerto de comunicaciones de uso general	2x	2x	2x	2x	2x
On/Off remoto	SI				
Características comunes	Temp. de trabajo: -40 a +65 °C Humedad (con condensación): máx. 95%				
CARACA					
Características comunes	Material y color: aluminio (azul RAL 5012) Grado de protección IP 21				
Conexión a la batería	Cuatro pernos NE (2 conexiones positivas y 2 negativas)				
Conexión 230 VCA	Bornas de tornillo de 15 mm ² IS AWG4	Pernos M6	Pernos M6	Pernos M6	Pernos M6
Peso (kg)	30	34 / 30 / 30	45 / 41	45	72
Dimensiones (a x an x p en mm)	362 x 258 x 218	470 x 350 x 280	470 x 350 x 280	470 x 350 x 280	572 x 488 x 344
		444 x 328 x 240			
		444 x 328 x 240			
NORMATIVAS					
Seguridad	EN-IEC 60335-1, EN-IEC 60335-2-29, EN-IEC 62109-1				
Emissiones, Inmunidad	EN 55014-1, EN 55014-2, EN-IEC 61000-3-2, EN-IEC 61000-3-3, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3				
Verificos de carretera	Modelos de 12 y 24V: ECE R10-4				
Antibida	Visite nuestra página web				
1) Puede ajustarse a 60 Hz, 120 V 60 Hz si se solicita	3) Carga en línea, factor de corrección 1:1				
2) Clases de protección:	4) A: 25 °C de temperatura ambiente				
a) cortocircuito de salida	5) Se desconecta sin hay fuente CA externa disponible				
b) sobrecarga	6) Filtro programable que puede configurarse, entre otros, como:				
c) tensión de la batería demasiado alta	función de alarma general, supervisión CC o arranque del generador				
d) tensión de la batería demasiado baja	Capacidad nominal CA 230 V/VA				
e) temperatura demasiado alta	Capacidad nominal CC 4 A hasta 35 VCC, 1 A hasta 60 VCC				
f) 230 VCA en la salida del inverter					
g) conductividad de la tensión de entrada demasiado alta					



Panel Digital Multi Control
Una solución práctica y de bajo coste para el seguimiento remoto, con un selector giratorio con el que se pueden configurar los niveles de PowerControl y PowerAssist.



Panel Blue Power
Se conecta a un Multi o a un Quattro y a todos los dispositivos VE.Net, en particular al controlador de baterías VE.Net. Representación gráfica de corrientes y tensiones.

Funcionamiento y supervisión controlados por ordenador
Hay varias interfaces disponibles:



Color Control GX
Monitorear y controlar, de forma local e remota, no [Portal VE.Bus](#).



Interfaz MK3-USB VE.Bus a USB
Se conecta a un puerto USB por [guía para el VE.Configure](#).



Interfaz VE.Bus a NMEA 2000
Liga o dispositivo a una red electrónica marina NMEA2000. Consulte o [guía de integración NMEA2000 o MED](#).



Monitor de baterías BMV-700
El monitor de baterías **BMV-700** dispone de un avanzado sistema de control por microprocesador combinado con un sistema de medición de alta resolución de la tensión de la batería y de la carga/descarga de corriente. Aparte de esto, el software incluye unos complejos algoritmos de cálculo, como la fórmula Peukert, para determinar con exactitud el estado de la carga de la batería. El **BMV-700** muestra de manera selectiva la tensión, corriente, Ah consumidos o tiempo restante de carga de la batería.

Sistema termosifónico 200L PRO

LÍNEA TSA (PERFIL ALTO)



Componentes:

Capacidad (litros)	200
Modelo captador	OR - E
Número de captadores	1
Estructura soporte	0°
	30°
	45°
Kit de conexión	1
Anticongelante - anticorrosión (Socilla 2L)	1

Características:

Funcionamiento	Termosifón
Climato	Indirecto
Superficie de captación (m ²)	2,17
Peso (kg)	vacio 172
	servicio 184
Relación W/W	62,2

Descripción:

Acumulador

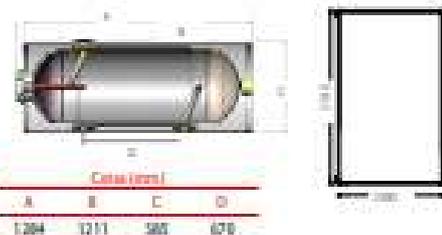
Protegido exteriormente con vitrificada en esmal, cubierta exterior de acero galvanizado y lacado.
Aislamiento de poliuretano rígido injertado de 40mm de espesor.
Intercambiador de doble envoltorio con presiones de trabajo de hasta 15 bar.

Captador

Perfil de acero galvanizado lacado opositivamente en gris.
Tratamiento del absorbente con pintura solar selectiva.
Vidrio solar templado y aislamiento de poliuretano.

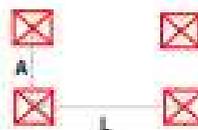
Estructura

Fabricada en acero galvanizado en caliente, asegurando una larga duración.



Asientos de estructuras:

Inclinación	Dimensiones (mm)	
	L	A
0°	3643	1095
30°	2332	1095
45°	1985	1100



Condiciones de trabajo

T máx. con.	60°C
T límite	120°C
Primario:	P límite 8 bar
	P mín. 3 bar
Secundario:	P límite 14 bar
	P mín. 4 bar

Certificación FIBRA SL

Calo Gestión S. Toresol Industrial S.L. s/n Pol. Ind. del Aljamillo - Sevilla (ESPAÑA)
Tf: +34 954 121 122 / 954 261 182 - 954 022 461 - info@calogestion.com
www.calogestion.com

*Kit eléctrico opcional compuesto por : Elemento eléctrico 2.300 € + termostato de control.



