

CÁLCULO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO AUTÓNOMO

EJEMPLO PRÁCTICO DE AUTOCONSUMO CONECTADO A LA RED

1 ESTIMACIÓN DE CONSUMO

La estimación del consumo podrá calcularse a partir de la factura eléctrica o en base a las cargas eléctricas.

Para conseguir una buena estimación, es necesario utilizar datos que sean lo más realista posible. Por ello, en el caso de que la instalación esté destinada para uso diario, se seleccionará el valor medio de consumo de todo el año. Por el contrario, si la instalación es de uso ocasional, se seleccionarán los valores correspondientes al periodo de uso. Supondremos una vivienda con los siguientes datos:

- Ubicación: Playa de la Malvarrosa (Valencia)
- Potencia contratada: 3kW (Sistema monofásico)
- Consumo anual: 3420kW/año
- Factura anual aproximada: 1200€

Consumo diario estimado (CDE): $3420/365=9,37\text{kW}$

Asumimos un rendimiento de la instalación del 75% para calcular la energía total necesaria para abastecer la demanda:

Total energía necesaria (TEN): $CDE/0,75=12,49\text{kW}$

2 LUGAR DE INSTALACIÓN: IRRADIACIÓN DISPONIBLE

European Commission
PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM

European Commission > EU Science Hub > PVGIS > Herramientas interactivas

Home Herramientas Descargas Documentación Contáctanos

Cursor: Seleccionad **89.479, -0.324**
Elevación 2 (m)

Utilizar las sombras del terreno:
 Horizonte calculado
 Cargar archivo de horizonte

CONECTADO A RED

RENDEIMIENTO DE UN SISTEMA FV CONECTADO A RED

Base de datos de radiación solar* PVGIS-SARAH

Tecnología FV* Silicio cristalino

Potencia FV pico instalada [kWp]* 0.465

Pérdidas sistema [%]* 14

Opciones de montaje fijo

Posición de montaje* Posición libre

Inclinación [°]* 35 Optimizar inclinación

Azimut [°]* 0 Optimizar inclinación y azimut

Precio electricidad FV

Coste sistema FV [su divisa]

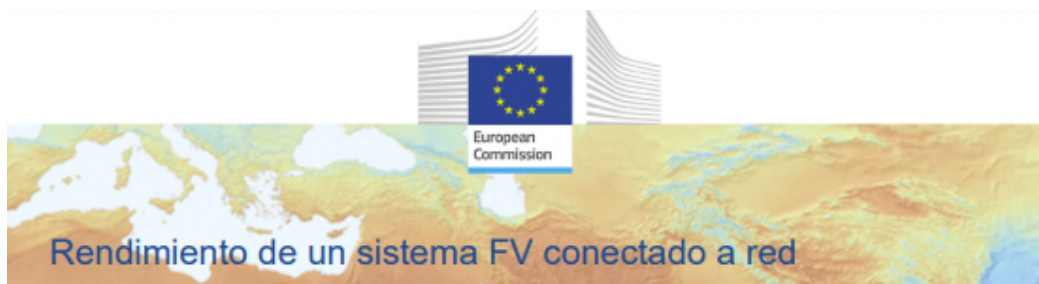
Interés [%/año]

Visualizar resultados

Para obtener la irradiación disponible en la instalación utilizaremos la herramienta online gratuita PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System). Como se mencionó anteriormente, la instalación estará situada en la Playa de la Malvarrosa en Valencia.

Para este ejemplo, utilizaremos un solo panel, el **CSP-HC-465W (0720465)*** monocristalino de 465W. Se supondrán unas pérdidas del sistema del 14%.

Desde el PVGIS podemos consultar y generar el siguiente documento:



PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

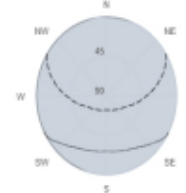
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 39.479, -0.324
 Horizonte: Calculado
 Base de datos: PVGIS-SARAH
 Tecnología FV: Silicio cristalino
 FV instalado: 0.465 kWp
 Pérdidas sistema: 14 %

Resultados de la simulación

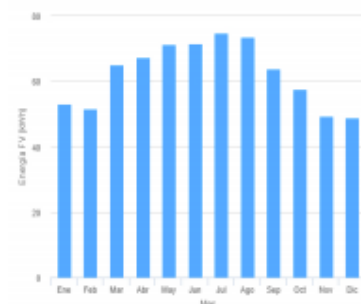
Ángulo de inclinación: 37 (opt) °
 Ángulo de azimut: 3 (opt) °
 Producción anual FV: 747.66 kWh
 Irradiación anual: 2058.91 kWh/m²
 Variación interanual: 21.34 kWh
 Cambios en la producción debido a:
 Ángulo de incidencia: -2.49 %
 Efectos espectrales: 0.57 %
 Temperatura y baja irradiancia: -7.4 %
 Pérdidas totales: -21.91 %

Perfil del horizonte:



■ Altura del horizonte
 --- Elevación solar, Junio
 --- Elevación solar, Diciembre

Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E _m	H(i) _m	SD _m
Enero	53.1	137.8	7.9
Febrero	51.6	136.2	6.7
Marzo	65.1	175.3	5.8
Abril	67.2	184.0	5.0
Mayo	71.3	199.6	5.5
Junio	71.4	204.0	1.6
Julio	74.9	215.5	2.6
Agosto	73.5	209.7	2.9
Septiembre	63.9	180.2	4.3
Octubre	57.5	158.5	7.1
Noviembre	49.4	131.3	7.1
Diciembre	48.8	126.7	4.4

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema dado [kWh].
 H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].
 SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

La Comisión Europea mantiene este sitio para facilitar el acceso público a la información sobre sus iniciativas y las políticas de la Unión Europea en general.
 Nuestro propósito es mantener la información precisa y al día.
 Tratamos de asegurar los recursos que nos ayudan.
 Sin embargo, la Comisión asume toda responsabilidad en relación con la información incluida en este sitio.
 Datos estadísticos:
 (i) no es vinculante general y no abarca circunstancias específicas de personas u organizaciones concretas.
 (ii) no es necesariamente exhaustiva, completa, exacta o actualizada.
 (iii) contiene en algunas ocasiones enlaces a páginas externas sobre las que los servicios de la Comisión no tienen control.



PVGIS ©Unión Europea, 2001-2021.
 Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Datos mensuales de irradiación 2021/07/21



En nuestro caso:

Hm: Suma promedio de irradiación global por metro cuadrado recibida por los módulos del sistema (kWh/m²). En nuestro caso, Hm anual será 2058,8kWh/m² que corresponde a la cantidad de horas solares pico (HSP).

Calculamos las HSP al día: $2058,8/365=5,64\text{HSP/día}$

③ CÁLCULO DE PANELES FOTOVOLTAICOS

Para este ejemplo se utilizará un solo panel de 465W modelo **CSP-HC-465W (0720465)**. La potencia que este panel generará diariamente será:

$$\text{Pot}=465 \times 5,64=2622,6\text{W/día}$$

En base al total de energía necesaria (consumo diario) se calcula el número de paneles necesarios:

$$\text{N}^\circ \text{Módulos} = (\text{TEN}) / (\text{HSP} \times \text{rendimiento de trabajo}^* \times \text{potencia pico del módulo}) = 12490 / (5,64 \times 0,8 \times 465) = 5,953 \text{ por lo que se seleccionarán } \underline{\underline{6 \text{ paneles}}}$$

*El rendimiento de trabajo considera las pérdidas producidas por el posible deterioro de los paneles (usualmente entre 0,7 y 0,8).

④ SELECCIÓN DEL INVERSOR

Para la selección del inversor es preciso conocer en detalle la instalación. Si esta es de sistema monofásico o trifásico con neutro, si permanecerá conectada a la red eléctrica u otro equipo generador de energía o no, si debe inyectar energía a la red, etc.

Para su cálculo es necesario tener en cuenta las potencias de los equipos consumidores, o en su defecto, el consumo diario estimado (CDE) y el tiempo estimado de uso.

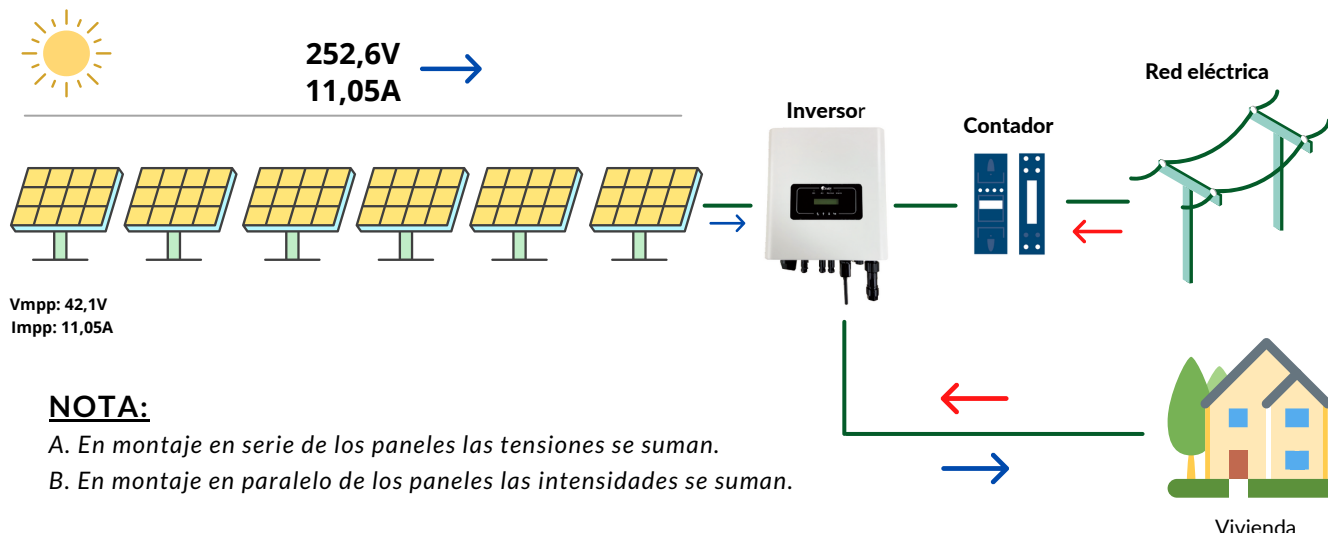
Siendo el CDE de 9,37kW y el tiempo de uso aproximado de 12h:

$$\text{Potencia del inversor} = 9,37/12=0,78\text{kWh}$$

Por tanto, se escogerá un inversor con una capacidad superior, en este caso, el inversor **CS-INV-S-1K-G (0700300)** válido para una instalación monofásica **on grid**.

5 DISPOSICIÓN DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS

Teniendo en cuenta las características de los paneles solares, así como las del inversor, es el momento de tener en cuenta cual es la disposición óptima de nuestros paneles para conseguir el mejor rendimiento de los mismos.



6 CÁLCULO DE LA PROTECCIÓN EN CORRIENTE CC/CA

Una vez que se ha realizado el esquema de funcionamiento de la instalación solar es fundamental realizar el estudio de las protecciones necesarias, tanto en corriente continua (entrada del inversor), como en corriente alterna (salida del inversor), tomando en cuenta los datos de tensión/corriente de los paneles solares y la corriente de salida del inversor instalado:

CORRIENTE CC

- Fusible 10x38 12 A 1000 V
- Base portafusible 10x38 1000 V
- Automático 500 V 2P 16 A
- Limitador sobretensión tipo 2 600V

CORRIENTE CA

- Fusible 8x31 6 A 690Vac
- Base portafusible 8x31 20 A
- Automático 6 A 2P Clase C
- Interruptor diferencial

