

ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO II

12,35 kWp

GARGALLO

FEBRERO DE 2020

ION ROMERO HERNÁNDEZ

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ESP. MECÁNICA IND.

Nº Colegiado COGITLAR: 9542 - IRHARAGON@COITLAR.ES

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
SOBRETERRENO EN GARGALLO (TERUEL)

Contenido

1.- OBJETO	5
2.- ANÁLISIS DE DATOS	8
2.1. LISTADO DE SUMINISTROS.....	8
3.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PROPUESTA	11
3.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	12
3.2. INVERSORES SINUSOIDALES TRIFÁSICOS	13
4.- ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA INSTALACIÓN	14
4.1. EVOLUCIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	14
4.1.1. CUADRO DE AMORTIZACIÓN	15
4.1.2. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)	16
4.1.3. Tasa Interna de Retorno (TIR)	16
4.1.4. ANÁLISIS PAY-BACK	17
4.1.5. ANÁLISIS LCOE (Levelized Costs Of Energy)	17
5.- CONCLUSIONES	18

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
SOBRETERRENO EN GARGALLO (TERUEL)

1.- OBJETO

El objeto de este informe es, por un lado, dimensionar el conjunto campo fotovoltaico – inversor/es óptimo con los datos registrados en el último año y por otro, estimar el ahorro económico que se va a producir en el Ayuntamiento de **Gargallo** mediante la instalación de un parque fotovoltaico para la generación de energía eléctrica y su posterior autoconsumo compartido entre los suministros en propiedad de la localidad.



Ilustración 1. Instalación fotovoltaica sobre solera en terreno

En cuanto a la ubicación del terreno, está situado a unos 500 m del centro de la localidad. Para determinar el autoconsumo compartido, se debe dar una de las siguientes 4 opciones. Esto es debido a lo indicado en el “Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica” para permitir el reparto del autoconsumo compartido. Para permitirse el autoconsumo compartido, debe cumplirse esta o alguna de estas cuatro condiciones:



Ilustración 2. Condiciones para el autoconsumo compartido

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO SOBRE TERRENO EN GARGALLO (TERUEL)

En la siguiente ilustración se observa el alcance de la circunferencia de rango 500 m partiendo desde el suministro donde iría conectada la instalación.



Ilustración 3. Rango de 500 m de radio desde el suministro del pabellón municipal

El objetivo de esta instalación fotovoltaica es reducir el consumo de electricidad obtenida de la red eléctrica del mayor número posible de suministros del municipio. De esta manera se sustituye la energía procedente de la red por energía procedente de energías renovables, en este caso solar, reduciendo así, las emisiones de CO₂ a la atmósfera del municipio.

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Se plantea un proyecto en la modalidad de autoconsumo compartido.

El autoconsumo compartido consiste en el reparto de la producción de energía eléctrica generada mediante módulos fotovoltaicos durante las horas de sol, siendo después aprovechada en distintos suministros del municipio a través de unos porcentajes de reparto previamente asignados.

En estos suministros se consume toda o parte de esta energía asignada mediante el porcentaje y el excedente se compensa en cada factura individualmente con un mínimo de 0€ en el término de energía.

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO SOBRE TERRENO EN GARGALLO (TERUEL)

La instalación fotovoltaica irá ubicada en:



Ilustración 4. Ubicación de la instalación fotovoltaica

Esta situación es debida a que, posiblemente, la cubierta del pabellón no aguante en una situación de nevada intensa en un futuro próximo. La carga adicional sobre los tejados que produce una instalación de paneles fotovoltaicos es de unos 20 Kg/m^2 y una carga de nieve mojada de 50 cm de unos 300 Kg/m^2 .

Por tanto, los módulos deberán ir sobre soleras de hormigón orientadas lo máximo posible al sur con una inclinación de 30° .



Ilustración 5. Solera de hormigón y estructura de aluminio para paneles solares

2.- ANÁLISIS DE DATOS

Como se observa en la siguiente ilustración, los periodos en los que es más cara adquirir la energía, coincide con los periodos de máxima producción de la instalación fotovoltaica. Esta casuística, ayuda a recortar los periodos de amortización en gran medida.

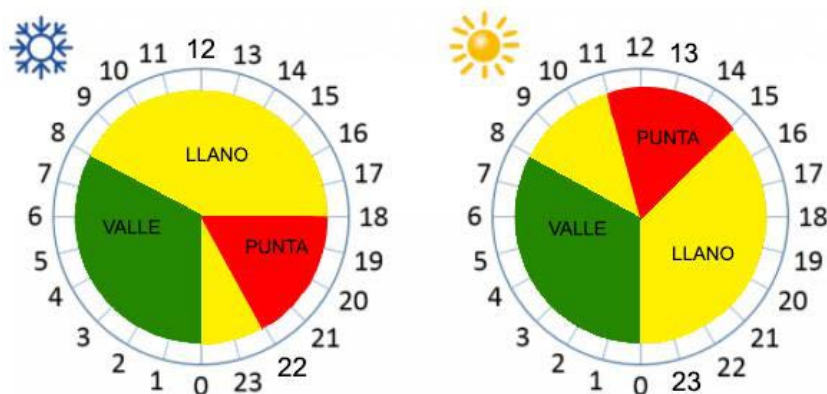


Ilustración 6

2.1. LISTADO DE SUMINISTROS

El listado de suministros pertenecientes a la localidad que tomarían parte del reparto de la instalación fotovoltaica sería:

1. PZ FUENTE 18
2. CL MAYOR 8 LOCAL
3. CL MAYOR (VIVIENDA) 8
4. PZ PUENTE, ESCALERAS SN
5. CL CALLIZO S.G. COM 7
6. CL CALLIZO 7, 2
7. CL CALLIZO 7, 3ºIZD
8. CL CALLIZO 7, 3ºDCH
9. PZ IGLESIA 7, 1
10. CL SAN BLAS, PISCINAS, MOT SN
11. CL ALTA, ELEVAC DE AGUAS SN

Añadir que el alumbrado público consume energía de la red durante horas en las que no hay producción solar, por tanto, nunca va a consumir directamente la energía eléctrica generada por los paneles fotovoltaicos y por eso se descarta en este tipo de aplicaciones.

El reparto del 100% de la energía eléctrica generada por la instalación entre los suministros aptos de la lista deberá analizarse en mayor profundidad, concretando cada detalle particular y haciéndose los ajustes necesarios, además de adaptarse con el tiempo y la experiencia una vez la instalación esté en funcionamiento.

**INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
SOBRE TERRENO EN GARGALLO (TERUEL)**

En la siguiente ilustración muestra un ejemplo de cómo, aproximadamente, quedará el reparto:

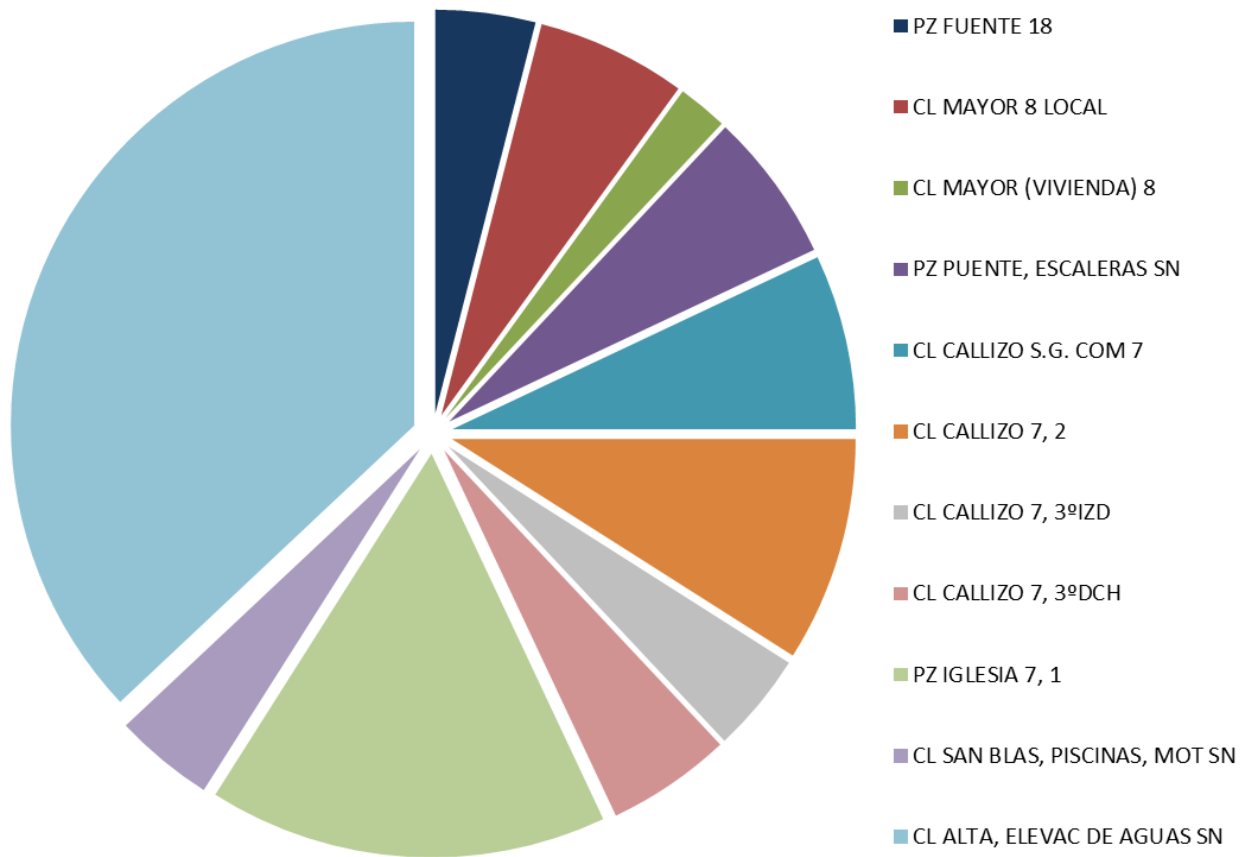


Ilustración 7. Reparto de la energía procedente de la instalación

Con esta instalación se va a ahorrar en una serie de suministros pertenecientes al ayuntamiento. En base a los datos registrados en estos suministros, se han obtenido las siguientes cantidades:

El conjunto analizado de suministros de la localidad consumen aproximadamente de la red una media de:

kWh mensuales	Total kWh anuales
1.485	17.820

Tabla 1. Consumo del conjunto de suministros

Con su precio medio correspondiente de €/kWh consumido, se obtienen **2.190,93 €** de **gasto anual** solamente en el término de energía en estos suministros. A esta cantidad hay que añadirle el IEE (5,11269632%) y a esa cifra, sumarle el IVA (21%). El total con impuestos incluidos, es de **2.786,57 €**.

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO SOBRETERRENO EN GARGALLO (TERUEL)

La mayoría de los suministros analizados son 2.0 y algunos presentan patrones de consumo con una alta variabilidad. Esto hace que sea difícil prever con exactitud cuanta energía se va a aprovechar realmente con el reparto, si habrá consumo en cada hora durante el periodo solar o si el grueso del consumo se producirá por la noche.

Naturalmente, debido a la variabilidad del perfil de consumo de los suministros, no se podrá aprovechar el 100% de la energía generada durante las horas solares y los excedentes serán compensados de manera individual en la factura con el límite de pagar hasta 0 € por el término de energía.

3.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PROPUESTA

La instalación fotovoltaica a instalar optimizada para la localidad, con el fin de cubrir la mayor parte del consumo eléctrico en P1 y P2 es:

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	
Número de módulos	38
Potencia de los módulos [Wp]	325
Potencia pico instalada en el campo generador [Wp]	12.350
Potencia nominal del inversor de la instalación [kW]	10

Tabla 2. Instalación propuesta

La instalación propuesta consta de un inversor de 10 kW alimentado por un campo fotovoltaico de 38 módulos fotovoltaicos de 325 Wp que estarán distribuidos en 2 series de 19 paneles cada una.

La potencia de campo fotovoltaico instalada total es de 12.350 Wp.

La distribución de los módulos se haría en las soleras de hormigón con inclinación de la estructura de 30°.

Con esta propuesta el inversor ideal contaría con 2 entradas MPPT.

La instalación propuesta en la ubicación será capaz de proporcionar anualmente los siguientes valores de energía en kWh:

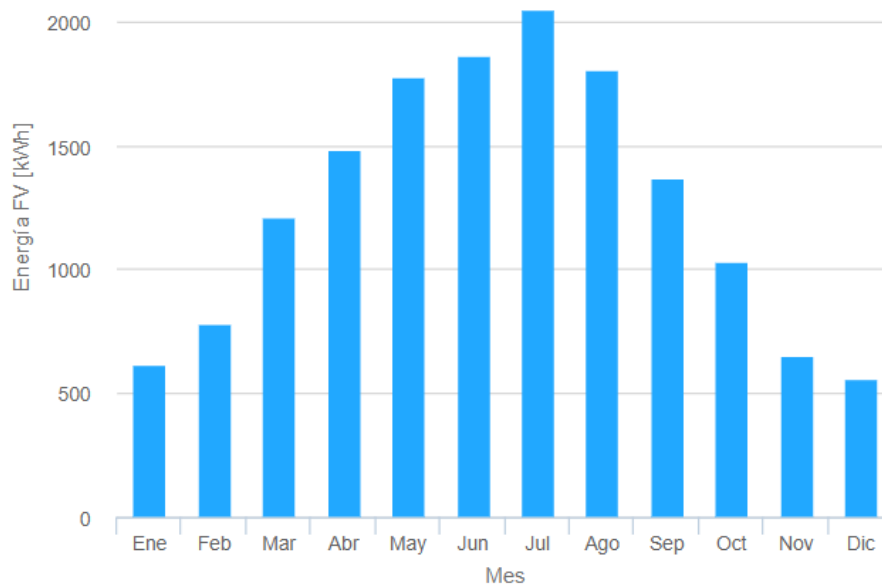


Ilustración 8. Producción de energía mensual del sistema FV fijo

3.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Características eléctricas:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Potencia nominal	P_{MPP}	325	Wp
Tensión nominal	V_{MPP}	37,2	V
Corriente nominal	I_{MPP}	8,88	A
Corriente de cortocircuito	I_{SC}	9,45	A
Tensión a circuito abierto	V_{OC}	45.6	V
Número de células	-	72	-

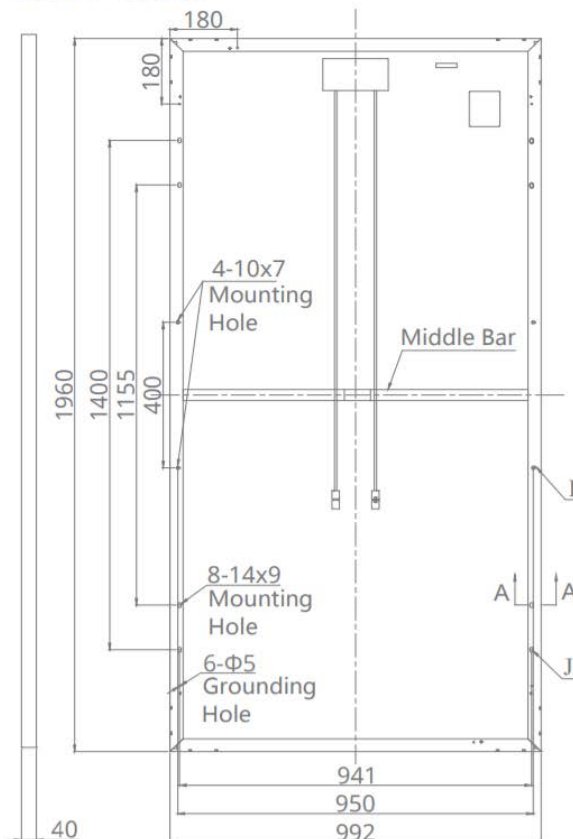
Tabla 3. Características eléctricas módulos fotovoltaicos

Características físicas:

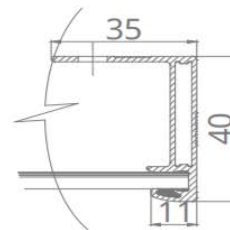
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	VALOR	UNIDAD
Dimensiones (Largo x Ancho x Espesor)	1960x992x40	mm
Masa	22.4	Kg

Tabla 4. Características físicas módulos fotovoltaicos

Rear View



Frame Cross Section A-A



Mounting Hole

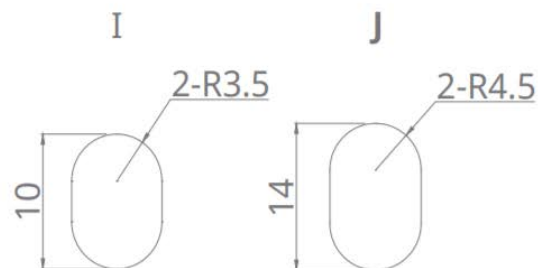


Ilustración 9. Cotas del panel fotovoltaico

3.2. INVERSORES SINUSOIDALES TRIFÁSICOS

Es el equipo encargado de transformar la energía procedente del campo solar para alimentar la red trifásica del edificio mediante corriente alterna similar a la red.

Mediante la conmutación de semiconductores bidireccionales, se consigue una señal sinusoidal de salida y que suele ser empleada en alimentar la carga. A lo largo de la historia de estos dispositivos, se ha buscado conseguir una señal de salida lo más parecida a una onda sinusoidal perfecta independientemente de la carga.

Las características del inversor han de ser como mínimo, las siguientes:

- Inyección trifásica
- Este ha de tener varios seguidores PMP para el correcto dimensionado de la tensión de entrada
- Bajo esa condición, su rendimiento ha de ser igual o superior al 98%.
- Debe incorporar un programador de lógicas interno.
- Debe tener un software de comunicación, monitorización y control propio con muestreo de milisegundos, para poder comprobar datos en tiempo real.

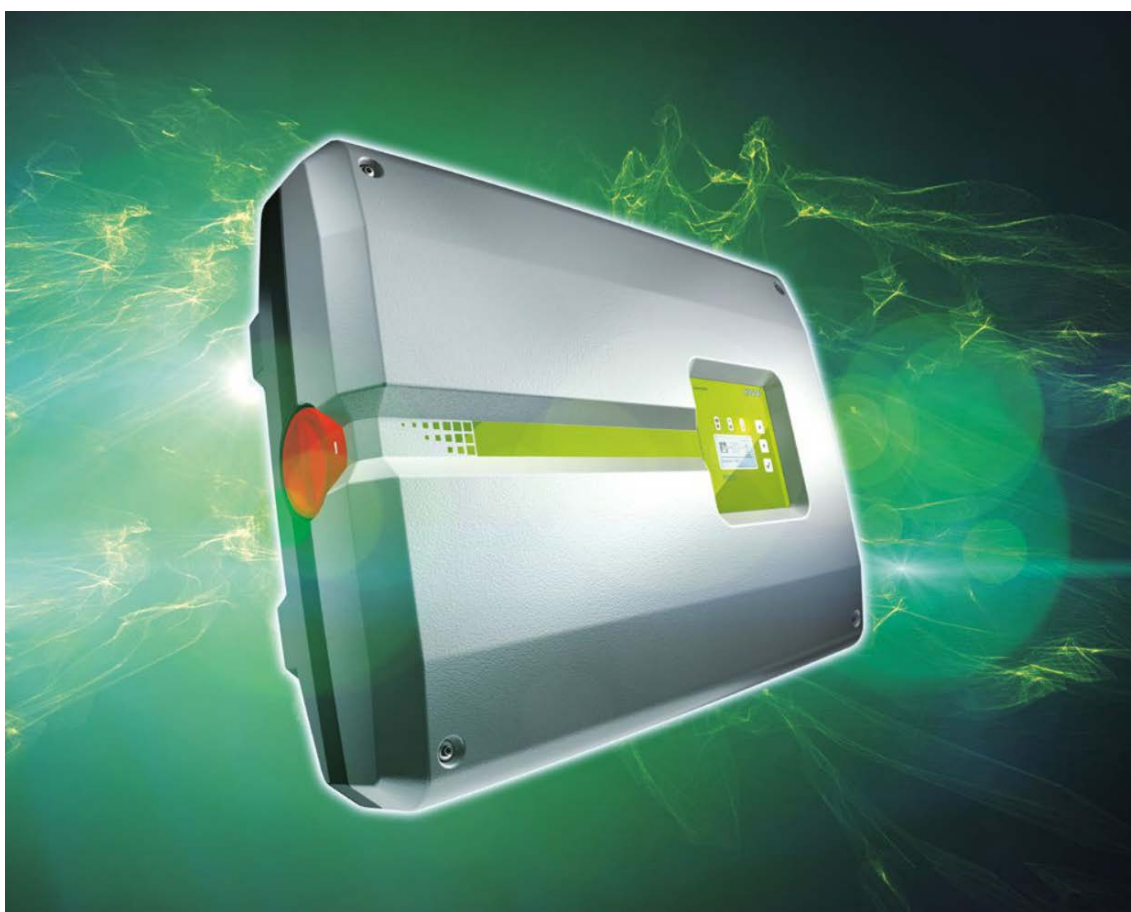


Ilustración 10. Inversor referente

4.- ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA INSTALACIÓN

El sector fotovoltaico posee unas condiciones actuales muy positivas y desde hace relativamente poco.

Por una parte, el nuevo Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, que ha sacado al país de la situación de bloqueo con respecto a la energía fotovoltaica que hacía hasta esa fecha, muy difícil su viabilidad.

Hoy en día ya ha cambiado esta situación, dado que el vigente Real Decreto permite diferentes opciones con el último fin del ahorro energético del usuario (como puede ser el autoconsumo compartido y el balance cero).

Por otra parte está la gran bajada de los precios de equipos relacionados con las instalaciones como inversores, módulos fotovoltaicos, elementos de control y un gran número de instaladores ya experimentados, que hacen posible llevar a cabo una gran instalación de una manera rápida, sencilla y mucho más económica comparado con incluso hace 3 - 4 años.

4.1. EVOLUCIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

Como se ha indicado anteriormente, hay un elevado número de suministros implicados que poseen una gran variabilidad en el conjunto de casuísticas de cada uno. Se ha estimado para la realización del estudio económico de manera conservadora, que se obtendrá, un ahorro económico de algo más de un **45%** del término de energía de la factura de cada suministro de media. Aunque las expectativas reales sean superiores, se prefiere tomar como referencia un punto de vista conservador.

Con el funcionamiento normal de la instalación, se estiman los siguientes ahorros en el término de energía dejando de adquirir gran parte de la energía procedente de la red:

AHORRO EN LA FACTURA ELÉCTRICA		
TERMINO DE ENERGÍA	Ahorro por energía consumida	1.095,47 €
I.E.E.	Ahorro impuesto especial de electricidad	56,16 €
TOTAL AHORRO ANUAL		1.151,63 €
TOTAL AHORRO ANUAL (IVA incl.)		1.393,47 €
TOTAL AHORRO MENSUAL MEDIO (IVA incl.)		116,12 €

Tabla 5

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO SOBRE TERRENO EN GARGALLO (TERUEL)

La vida útil del proyecto es de 27 años, teniendo en cuenta una degradación del módulo fotovoltaico del 0.75% anual. Se considera cero los costes de mantenimiento (limpiar los módulos una vez al año). El precio del Wp instalado es considerado, para este cálculo, en torno a 1 € sin IVA.

4.1.1. CUADRO DE AMORTIZACIÓN

Determinamos la energía aprovechada y calculamos el coste medio de esa energía para conseguir el ahorro estimado del primer año.

En la siguiente tabla se incluyen los siguientes elementos:

- **Año:** Número de años de la vida útil considerada de la instalación.
- **Rendimiento [%]:** Se considera la pérdida de rendimiento a lo largo de su vida útil.
- **Precio medio del kWh [€]:** Se considera una subida anual constante del precio del kWh 3,5% anual, siendo un dato muy conservador. El precio parte del cálculo del total de kWh consumidos en los últimos 12 meses y el importe pagado por ello.
- **Ahorro [€]:** Es el ahorro que se produce cada año.
- **Flujo anual [€]:** En este caso el flujo anual coincide con el ahorro debido a que podemos considerar cero euros los costes de mantenimiento de esta instalación.
- **Flujo acumulado [€]:** Parte en la inversión de la instalación y se le suma el flujo anual.

Año	Rend. [%]	Producción [kWh]	Precio medio kWh	Ahorro	Flujo anual	Flujo acumulado
0	0,00	0	0	0	-13.099,00 €	-13.099,00 €
1	100,00	15194,00	0,12880 €	1.393,47 €	1.393,47 €	-11.705,53 €
2	99,25	15080,05	0,13299 €	1.431,79 €	1.431,79 €	-10.273,74 €
3	98,50	14966,09	0,13731 €	1.471,16 €	1.471,16 €	-8.802,57 €
4	97,75	14852,14	0,14177 €	1.511,62 €	1.511,62 €	-7.290,95 €
5	97,00	14738,18	0,14638 €	1.553,19 €	1.553,19 €	-5.737,76 €
6	96,25	14624,23	0,15114 €	1.595,90 €	1.595,90 €	-4.141,86 €
7	95,50	14510,27	0,15605 €	1.639,79 €	1.639,79 €	-2.502,07 €
8	94,75	14396,32	0,16112 €	1.684,89 €	1.684,89 €	-817,18 €
9	94,00	14282,36	0,16636 €	1.731,22 €	1.731,22 €	914,04 €
10	93,25	14168,41	0,17176 €	1.778,83 €	1.778,83 €	2.692,87 €
11	92,50	14054,45	0,17734 €	1.827,75 €	1.827,75 €	4.520,61 €
12	91,75	13940,50	0,18311 €	1.878,01 €	1.878,01 €	6.398,62 €
13	91,00	13826,54	0,18906 €	1.929,65 €	1.929,65 €	8.328,28 €
14	90,25	13712,59	0,19520 €	1.982,72 €	1.982,72 €	10.311,00 €
15	89,50	13598,63	0,20155 €	2.037,24 €	2.037,24 €	12.348,24 €
16	88,75	13484,68	0,20810 €	2.093,27 €	2.093,27 €	14.441,51 €
17	88,00	13370,72	0,21486 €	2.150,83 €	2.150,83 €	16.592,35 €
18	87,25	13256,77	0,22184 €	2.209,98 €	2.209,98 €	18.802,33 €
19	86,50	13142,81	0,22905 €	2.270,76 €	2.270,76 €	21.073,09 €
20	85,75	13028,86	0,23650 €	2.333,20 €	2.333,20 €	23.406,29 €
21	85,00	12914,90	0,24418 €	2.397,37 €	2.397,37 €	25.803,65 €
22	84,25	12800,95	0,25212 €	2.463,29 €	2.463,29 €	28.266,95 €
23	83,50	12686,99	0,26031 €	2.531,03 €	2.531,03 €	30.797,98 €
24	82,75	12573,04	0,26877 €	2.600,64 €	2.600,64 €	33.398,62 €
25	82,00	12459,08	0,27751 €	2.672,15 €	2.672,15 €	36.070,77 €
26	81,25	12345,13	0,28653 €	2.745,64 €	2.745,64 €	38.816,41 €
27	80,50	12231,17	0,29584 €	2.821,14 €	2.821,14 €	41.637,55 €
28	79,75	12117,22	0,30546 €	2.898,73 €	2.898,73 €	44.536,28 €
29	79,00	12003,26	0,31538 €	2.978,44 €	2.978,44 €	47.514,72 €
30	78,25	11889,31	0,32563 €	3.060,35 €	3.060,35 €	50.575,07 €

Tabla 6

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO SOBRE TERRENO EN GARGALLO (TERUEL)

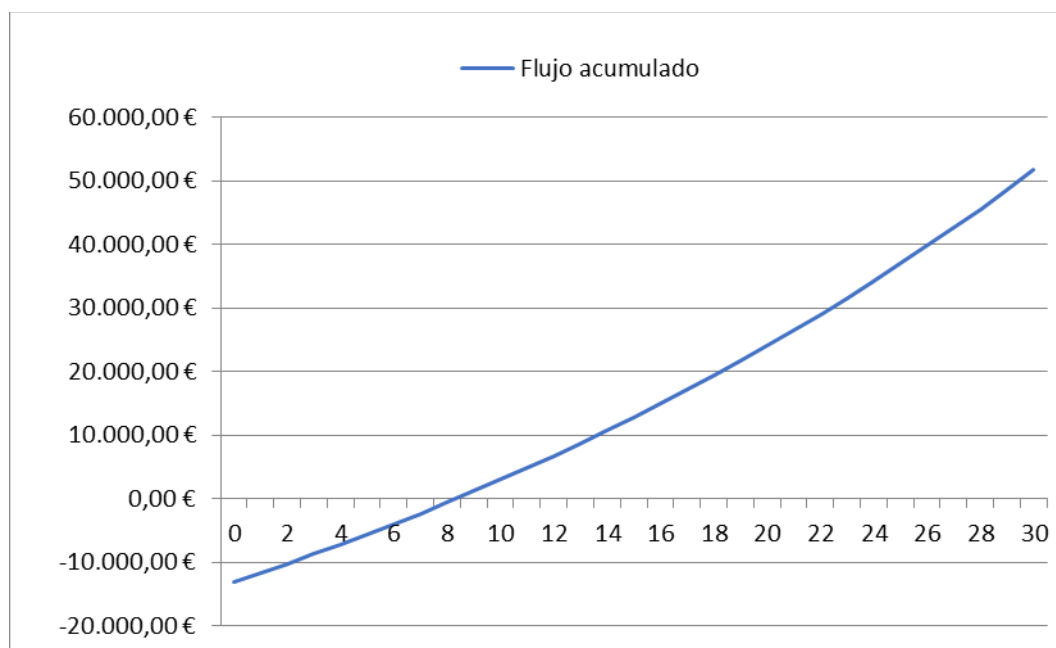


Ilustración 11

4.1.2. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

El valor Actual Neto consiste en actualizar a valor presente los flujos de caja futuros que va a generar la instalación. Este método es útil para la evaluación de una inversión, pues el VAN ayuda a determinar si la inversión es rentable:

- Cuando el VAN es mayor que cero, el valor actual de los ahorros producidos de la instalación a la tasa elegida, generara una rentabilidad es decir nuestra inversión es viable.
- En el caso de que el VAN sea igual a cero, el proyecto no generará rentabilidad ni perdida.
- Si el VAN resulta menor que cero, la inversión obtendría pérdidas, por lo que no sería viable realizarla.

En su cálculo se incluye la vida útil del proyecto, los flujos de caja que va a generar el proyecto descontados a una determinada tasa de interés, el importe inicial de la inversión y el flujo anual.

El resultado del análisis VAN es:

$$\text{VAN} = 29.833,66 \text{ €}$$

El análisis del VAN es claramente mayor a cero, lo que indica que la inversión es rentable.

4.1.3. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es el tipo de interés al que se descuentan los flujos futuros de cobros y pagos previstos en una inversión, para igualarlos con el valor inicial de la misma (obteniéndose un Valor Actual Neto igual a 0).

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO SOBRE TERRENO EN GARGALLO (TERUEL)

El criterio de selección será el siguiente donde “k” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- Si $TIR > k$, el proyecto de inversión será aceptado. En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.
- Si $TIR = k$ o $TIR < k$, el proyecto debe rechazarse. No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión.

En el cálculo de la TIR se tiene en cuenta el flujo anual, el número de años y el valor de la inversión inicial.

El resultado del análisis de la TIR es:

$$TIR = 12,73 \%$$

El análisis de la TIR nos indica que la inversión obtiene ese % de rentabilidad.

4.1.4. ANÁLISIS PAY-BACK

El payback o plazo de recuperación es el plazo que se tardará para que el valor de la inversión inicial sea superado mediante los flujos de caja. De esta forma se obtiene el tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido.

El resultado del análisis payback es de:

$$\text{Plazo de recuperación} = 8 \text{ años, } 5 \text{ meses y } 21 \text{ días}$$

4.1.5. ANÁLISIS LCOE (Levelized Costs Of Energy)

El análisis LCOE (de sus siglas en inglés: Levelized Costs Of Energy o Coste Nivelado de la Electricidad de sus siglas en castellano), es la valoración económica del coste de la instalación de generación de electricidad que incluye todos los costos a lo largo de la vida útil del proyecto: la inversión inicial, operación y mantenimiento, costo de capital, etc.

El resultado del análisis LCOE es de:

$$0.03224 \text{ €/kWh}$$

5.- CONCLUSIONES

La ubicación más apropiada para albergar la instalación fotovoltaica es la vertiente sur horizontal del pabellón municipal.

La instalación constará de 38 módulos fotovoltaicos de una potencia pico de 325 Wp y una potencia nominal de inversor de 10 kW. Se aconseja que el inversor cuente con 2 entradas MPPT.

El reparto de los porcentajes asignados a cada uno de los suministros se hará mediante una primera aproximación basada en los datos registrados de cada uno del último año, reajustándose un año después con la instalación en pleno funcionamiento.

La cantidad de energía consumida entre todos los suministros en el periodo analizado fue aproximadamente de 17.820 kWh.

La instalación fotovoltaica propuesta generará 15.194 kWh.

El coste del término de energía total entre todos los suministros en el periodo analizado fue aproximadamente de 2.786,57 €.

El ahorro del término de energía total entre todos los suministros en el periodo analizado hubiera sido de 1.393,47 €, obteniendo una media mensual de ahorro entre todas las facturas de 116,12 €.

La inversión se amortiza en 8 años, 5 meses y 21 días.

Por tanto, se deduce que es una inversión recomendable y amortizable.

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
SOBRE TERRENO EN GARGALLO (TERUEL)

6.- PRESUPUESTO

PEM (sin IVA):

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio(€)	Importe(€)
1.1.- modulos fotovoltaicos y soportacion					
1.1.1	UD	Paneles fotovoltaicos marca Canadian Solar o similar de 325 w de potencia y una tolerancia de +/- 3% con una garantia de produccion de 25 años y fabricacion de 10 años, totalmente instalados y conectados.	38,000	131,33	4.990,54
1.1.2	UD	Kit para solera para paneles en estructura de aluminio de alta resistencia ensamblada mediante tornilleria de acero inoxidable y tornilleria autotala-drante zinc-niquelada, grapas de fijación, bastidores, perfiles, bandejas o rejillas para guiado de cables, etc. incluido e instalado	38,000	87,90	3.340,20
Total 1.1.- cap01 modulos fotovoltaicos y soportacion:					8.330,74
1.2.- cableado y canalizaciones					
1.2.1	m	Circuito cableado C.C. con conductor 6 mm y conexiones con conectores multicontac, realizando las series necesarias entre paneles y protecciones de C.C.	130,000	7,95	1.033,50
Total 1.2.- cap02 cableado y canalizaciones:					1.033,50
1.3.- Inversor					
1.3.1	UD	Cuadro de control con inversor para autoconsumo Huawei o similar, instalación y configuración incluida.	1,000	2.483,80	2.483,80
Total 1.3.- cap03 Inversor:					2.483,80
1.4.- Evacuación y Medida					
1.4.1	UD	Diseño, montaje, instalación y conexión del cuadro incluidos.	1,000	959,02	959,02
Total 1.4.- cap04 Evacuación y Medida:					959,02
1.5.- puesta a tierra y protecciones					
1.5.1	UD	Cuadro de protección de series mediante fusibles 10x38mm de 15A, con seccionamiento para cada serie.	1,000	192,17	192,17
1.5.2	UD	Puesta a tierra de estructura y paneles, además de VFD.	1,000	100,00	100,00
Total 1.5.- cap05 puesta a tierra y protecciones:					292,17
1.6.- Obra Civil					
1.6.1	m2	Desbroce y limpieza (matorral bajo)	100,000	2,79	279,00
1.6.2	m3	Rellenado de huecos y nivelado del suelo	50,000	12,45	622,50
1.6.3	m3	Grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mpara conformar el apoyo de la base de la solera de hormigón	10,000	22,63	226,30
1.6.4	m2	Malla electrosoldada UNE-EN 10080. Rejilla de 8x30 cm de 8 mm de diametro.	65,000	3,45	224,25
1.6.5	m3	Solera de hormigón . Dimensiones de 20x3.10x13 cm	10,000	79,88	798,80
1.6.6	m	Zanja con un minimo de 70 cm de profundidad	25,000	96,00	2.400,00
1.6.7	m	Vallado del perimetro	75,000	8,90	667,50
1.6.8	ud	Puerta de 2x2m de doble hoja	1,000	230,00	230,00
Total 1.6.- cap06 Obra Civil:					5.448,35
Total presupuesto parcial nº 1:					18.547,58

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
SOBRETERRENO EN GARGALLO (TERUEL)

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Importe
1	
1.1 modulos fotovoltaicos y soportacion	8.330,74
1.2 cableado y canalizaciones	1.033,50
1.3 Inversor	2.483,80
1.4 Evacuación y Medida	959,02
1.5 puesta a tierra y protecciones	292,17
1.6 Obra Civil	5.448,35
Total 1	18.547,58
Presupuesto de ejecución material	18.547,58

IVA..... 3.894,99€

TOTAL..... 22.442,57€

En Gargallo, febrero de 2020

Firmado:



ION ROMERO HERNÁNDEZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ESP. MECÁNICA IND.
Nº Colegiado COGITIAR: 9542 - IRHARAGON@COITIAR.ES

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
SOBRETERRENO EN GARGALLO (TERUEL)
