

ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO DE INSTALACIÓN SOLAR DESTINADA A AUTOCONSUMO

22.44 kWp EN

BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ

LOCALIZACIÓN: BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

FECHA: JUNIO DE 2019

REALIZADO POR:

CARLOS MONTERO PABLO.- Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática.
Nº de Colegiado COGITIAR: 9691 - eMail: cmontero.pa@gmail.com

ANDREA LACUEVA LABORDA. Nº Colegiado COGITIAR 9187
Ingeniera técnica mecánica - eMail: andrealacuev@msn.com

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

Contenido

1.- OBJETO	5
2.- ANÁLISIS DE DATOS	7
3.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PROPUESTA	10
4.- ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA INSTALACIÓN	13
4.1. EVOLUCIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO	13
4.1.1. CUADRO DE AMORTIZACIÓN	14
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.- PRESUPUESTO	19

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (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 Belmonte de San José (Teruel) mediante la instalación de un parque fotovoltaico para la generación de energía eléctrica y su posterior autoconsumo en las instalaciones de la localidad.



Ilustración 1. Ejemplo de instalación fotovoltaica sobre tejado

El polideportivo municipal de Belmonte de San José tiene una ubicación óptima para albergar una instalación fotovoltaica de este tipo debido a que está situado a menos de 500 m de la mayoría de suministros de la población, como indica la ley para permitir el reparto del autoconsumo compartido. En la siguiente ilustración se observa el rango de 500 m desde el pabellón municipal.

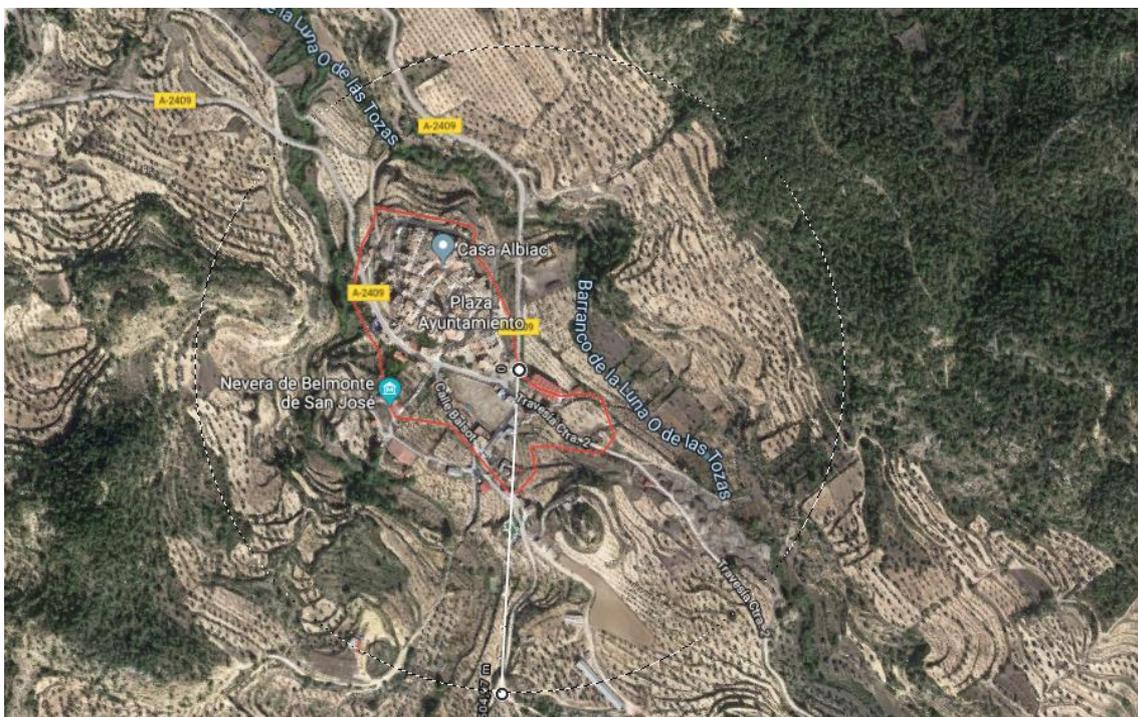


Ilustración 2. Rango de 500 m de radio desde el pabellón municipal

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

El objetivo final es reducir el consumo de electricidad obtenida de la red eléctrica de la mayoría de suministros eléctricos del municipio, sustituyéndola por energía procedente de energías renovables, en este caso solar, y así reducir las emisiones de CO2 a la atmósfera.

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

Se plantea un proyecto en la modalidad de autoconsumo compartido. El autoconsumo compartido consiste en la producción de energía eléctrica por medio de los paneles fotovoltaicos durante las horas de sol, para mediante la conexión a la red eléctrica, repartir a través de unos porcentajes previamente asignados, la energía eléctrica generada entre los suministros beneficiarios.

En estos suministros se consume toda o parte de esta energía y el resto se compensa en la factura individualmente.



Ilustración 3. Ubicación

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.

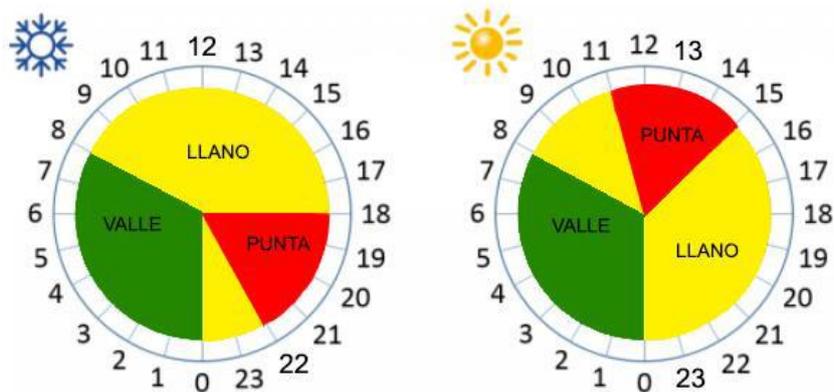


Ilustración 4

El listado de suministros correspondientes a la localidad actualmente son:

- 1 ASOCIACIÓN
- 2 CASA MÉDICO
- 3 CONSULTORIO MÉDICO
- 4 LOCAL AYTO. (PISO BAR)
- 5 SALÓN SOCIAL
- 6 AYUNTAMIENTO
- 7 OFICINAS
- 8 NUEVO SUMINISTRO (CALLE HORNO)
- 9 PISCINAS
- 10 CARNICERÍA
- 11 POTABILIZADORA
- 12 BAR
- 13 ELEVACIÓN DE AGUAS
- 14 ALUMBRADO
- 15 PARTIDA SOLANA POLÍGONO

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

El listado de suministros que tomarían parte del reparto de la instalación fotovoltaica serían:

- 1 ASOCIACIÓN
- 2 CASA MÉDICO
- 3 CONSULTORIO MÉDICO
- 4 SALÓN SOCIAL
- 5 AYUNTAMIENTO
- 6 OFICINAS
- 7 PISCINAS

El alumbrado público consume energía de la red durante horas no solares, por tanto, nunca va a consumir energía eléctrica generada por los paneles fotovoltaicos y por eso se descarta.

El reparto del 100% de la energía eléctrica generada por la instalación entre los suministros de la lista deberá analizarse en mayor profundidad y concretando cada detalle particular. La siguiente ilustración muestra cómo quedará el reparto aproximadamente:

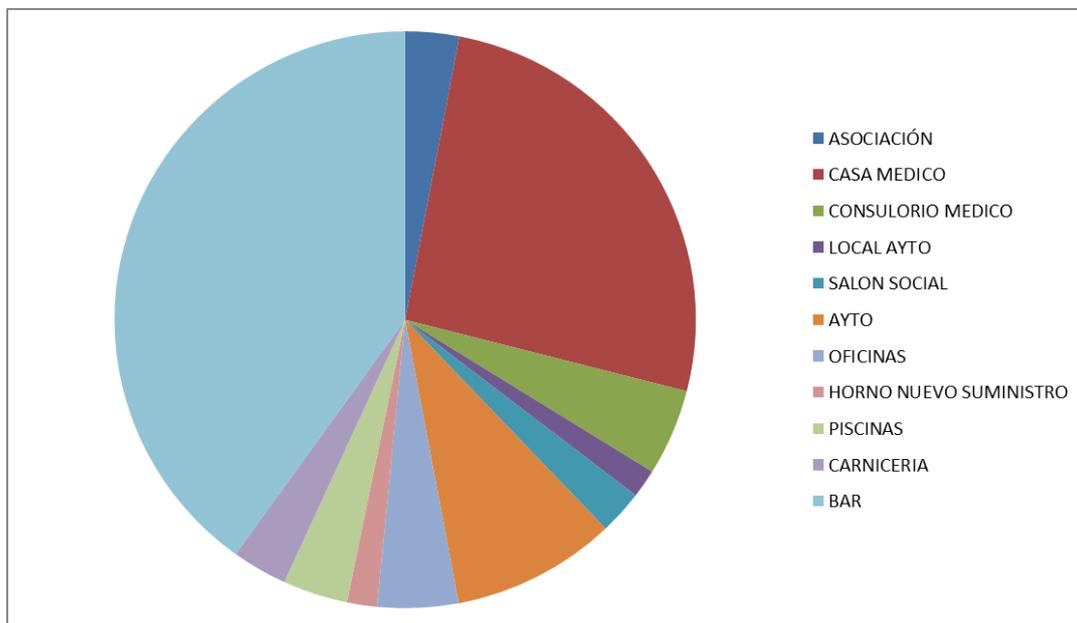


Ilustración 5. Reparto de energía

En base a los datos registrados, se han obtenido las siguientes cantidades:

El conjunto de suministros de la localidad consume de la red una media de 9.416 kWh mensuales, que anualmente son 112.992 kWh.

Con un precio medio de 0.1133 € el kWh consumido, se obtienen 12.801,99 € de gasto anual solamente en el término de energía en la localidad. A esta cantidad hay que añadirle el IEE

CARLOS MONTERO PABLO - COLEGIADO COGITIAR N° 9691
ANDREA LACUEVA LABORDA - COLEGIADO COGITIAR N° 9187

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

(5,11269632%) y a esa cifra, sumarle el IVA (21%). El total con impuestos incluidos es de 16.282,38 €.

Con esta instalación vamos a ahorrar en una serie de suministros. Por tanto, los datos de los suministros sobre los que se va actuar son los siguientes:

El conjunto de suministros susceptibles de ahorro consumen de la red una media de 5.619 kWh mensuales, que anualmente son 67.428 kWh.

También, con un precio medio de 0.1133 € el kWh consumido, se obtienen 7.636,59 € de gasto anual solamente en el término de energía. Añadimos el IEE (5,11269632%) y a esa cifra, sumarle el IVA (21%).

El total sobre el que se puede actuar, con impuestos incluidos, es de 13.970,03 €.

La mayoría de suministros son 2.0 y algunos presentan patrones de consumo con una alta variabilidad como las piscinas, el propio pabellón, etc. Esto hace que sea muy difícil saber con exactitud cuanta energía se va a aprovechar realmente, si habrá consumo en cada hora durante el periodo solar o si el consumo se producirá por la noche.

Como se indica más adelante, la instalación producirá 79.300 kWh anuales y los suministros beneficiarios consumen unos 67.428 kWh. Lógicamente, no se podrá aprovechar el 100% de la energía generada y los excedentes serán compensados de manera individual en la factura con el límite de pagar hasta 0 € por el termino de energía.

3.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PROPUESTA

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

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	
Número de módulos	68
Potencia de los módulos [Wp]	330
Potencia pico instalada en el campo generador [Wp]	22.440
Potencia nominal del inversor de la instalación [kW]	20

Tabla 1. Instalación propuesta

La instalación propuesta es modular. Para ello consta de 1 inversor de 20 kW alimentado independientemente por un campo fotovoltaico de 68 módulos fotovoltaicos, incluyendo la posibilidad de aumentar esta instalación en un futuro.

La potencia de campo fotovoltaico total es de 22.440 Wp.

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

MES	Ed [kWh]
Ene	46100
Feb	63200
Mar	84000
Abr	89600
May	98600
Jun	107000
Jul	112000
Ago	99700
Sep	86500
Oct	69700
Nov	50200
Dec	44100
Media anual	79300

Tabla 2. Producción mensual de la instalación

**INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)**

3.2.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Características eléctricas:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Potencia nominal	P_{MPP}	330	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

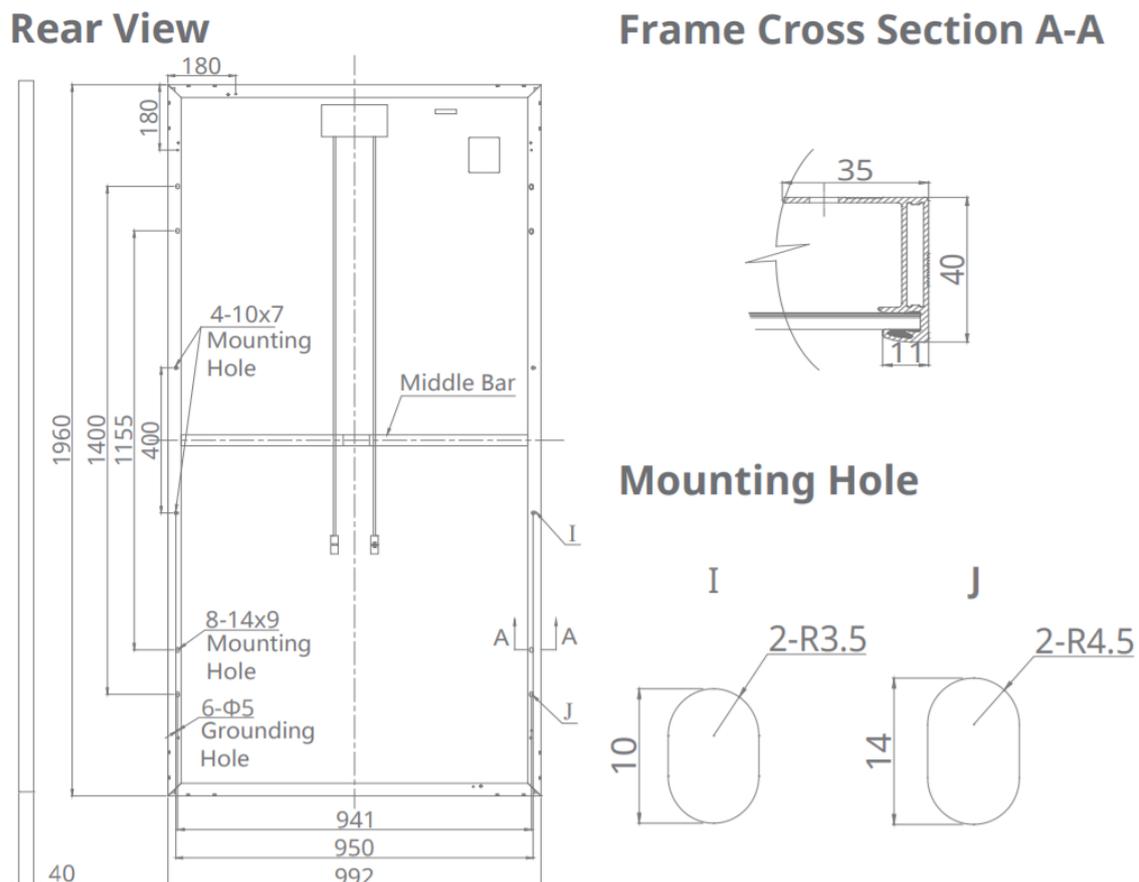


Ilustración 6. Cotas del panel fotovoltaico

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

3.2.2. 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 97%.
- 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.

En nuestro caso se ha seleccionado:

SYMO 20.0-3-M

Características eléctricas:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	VALOR	UNIDAD
Clase de potencia	20	kW
Máxima corriente de entrada	33	A
Máxima corriente de cortocircuito por serie FV	40	A
Tensión de entrada nominal	600	V
Rango de tensión de entrada	200-800	V
Potencia fotovoltaica máx.	30	kWp
Corriente de salida máxima	28,9	A
Factor de potencia	0 - 1 ind./ cap	%
Máximo rendimiento	98.2	%

Tabla 5. Características del inversor I

Características físicas:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	VALOR	UNIDAD
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	725 x 510 x 225	mm
Peso	73,4	kg

Tabla 6. Características del inversor II

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 FOTOVOLTAICO

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 solamente, un ahorro económico (impuestos incluidos) del 25% en el 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	2.667,91 €
I.E.E.	Ahorro impuesto especial de electricidad	136,91 €
TOTAL AHORRO ANUAL		2.804,82 €

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

TOTAL AHORRO ANUAL (IVA incl.)	3.393,84 €
TOTAL AHORRO MENSUAL MEDIO (IVA incl.)	282,79 €

Tabla 7

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 4% 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.

**INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)**

Año	Rend. [%]	Producción [kWh]	Precio medio kWh [€]	Ahorro [€]	Flujo anual	Flujo acumulado
0	0	0	0	0,00 €	-25.000,00 €	-25.000,00 €
1	100,00	79300,00	0,113300	3.393,84 €	3.393,84 €	-21.606,16 €
2	99,25	78705,25	0,117832	3.504,14 €	3.504,14 €	-18.102,02 €
3	98,50	78110,50	0,122545	3.618,02 €	3.618,02 €	-14.484,00 €
4	97,75	77515,75	0,127447	3.735,61 €	3.735,61 €	-10.748,39 €
5	97,00	76921,00	0,132545	3.857,02 €	3.857,02 €	-6.891,37 €
6	96,25	76326,25	0,137847	3.982,37 €	3.982,37 €	-2.909,00 €
7	95,50	75731,50	0,143361	4.111,80 €	4.111,80 €	1.202,80 €
8	94,75	75136,75	0,149095	4.245,43 €	4.245,43 €	5.448,23 €
9	94,00	74542,00	0,155059	4.383,41 €	4.383,41 €	9.831,64 €
10	93,25	73947,25	0,161261	4.525,87 €	4.525,87 €	14.357,51 €
11	92,50	73352,50	0,167712	4.672,96 €	4.672,96 €	19.030,47 €
12	91,75	72757,75	0,174420	4.824,83 €	4.824,83 €	23.855,30 €
13	91,00	72163,00	0,181397	4.981,64 €	4.981,64 €	28.836,93 €
14	90,25	71568,25	0,188653	5.143,54 €	5.143,54 €	33.980,47 €
15	89,50	70973,50	0,196199	5.310,71 €	5.310,71 €	39.291,18 €
16	88,75	70378,75	0,204047	5.483,30 €	5.483,30 €	44.774,48 €
17	88,00	69784,00	0,212209	5.661,51 €	5.661,51 €	50.435,99 €
18	87,25	69189,25	0,220697	5.845,51 €	5.845,51 €	56.281,50 €
19	86,50	68594,50	0,229525	6.035,49 €	6.035,49 €	62.316,99 €
20	85,75	67999,75	0,238706	6.231,64 €	6.231,64 €	68.548,63 €
21	85,00	67405,00	0,248254	6.434,17 €	6.434,17 €	74.982,80 €
22	84,25	66810,25	0,258184	6.643,28 €	6.643,28 €	81.626,08 €
23	83,50	66215,50	0,268512	6.859,19 €	6.859,19 €	88.485,27 €
24	82,75	65620,75	0,279252	7.082,11 €	7.082,11 €	95.567,38 €
25	82,00	65026,00	0,290422	7.312,28 €	7.312,28 €	102.879,66 €
26	81,25	64431,25	0,302039	7.549,93 €	7.549,93 €	110.429,59 €
27	80,50	63836,50	0,314121	7.795,30 €	7.795,30 €	118.224,89 €
28	79,75	63241,75	0,326686	8.048,65 €	8.048,65 €	126.273,54 €
29	79,00	62647,00	0,339753	8.310,23 €	8.310,23 €	134.583,77 €
30	78,25	62052,25	0,353343	8.580,31 €	8.580,31 €	143.164,09 €

Tabla 8



Ilustración 7

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

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:

$$\text{VAN} = 67.757,54\text{€}$$

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).

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:

$$\text{TIR} = 16,46 \%$$

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

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

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:

Plazo de recuperación = 6 años, 8 meses y 15 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:

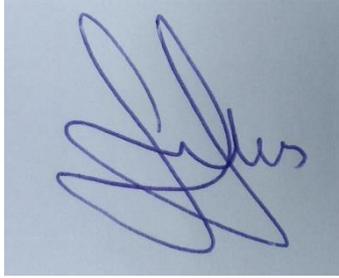
0.01179 €/kWh

En Belmonte de San José, JUNIO de 2019

Firmado:

CARLOS MONTERO PABLO - COLEGIADO COGITAR N° 9691
ANDREA LACUEVA LABORDA - COLEGIADO COGITAR N° 9187

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)



CARLOS MONTERO PABLO. N° Colegiado COGITIAR 9691
Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática.
eMail: cmontero.pa@gmail.com

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

5.- PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- módulos fotovoltaicos y soportacion					
1.1.1	UD	Paneles fotovoltaicos marca Canadian Solar o similar de 330 w de potencia y una tolerancia de +/- 3% con una garantía de producción de 25 años y fabricación de 10 años, totalmente instalados y conectados.	68,000	147,00	9.996,00
1.1.2	UD	Kit para tejado de 48 paneles en estructura de aluminio de alta resistencia ensamblada mediante tornillería de acero inoxidable y tornillería autotala-drante zinc-niquelada con 1000 horas en cámara de niebla salina.	68,000	88,66	6.028,88
Total 1.1.- cap01 módulos fotovoltaicos y soportacion:					16.024,88
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.	50,000	11,25	562,50
1.2.2	m	Circuito cableado C.C. con conductor 16 mm y conexionado a inversor	20,000	15,13	302,60
Total 1.2.- cap02 cableado y canalizaciones:					865,10
1.3.- Inversor					
1.3.1	UD	Cuadro de control con inversor para autoconsumo de 20 kW Huawei PLC (o similar), instalación y configuración incluida.	1,000	2.125,50	2.125,50
Total 1.3.- cap03 Inversor:					2.125,50
1.4.- Evacuación y Medida					
1.4.1	UD	Diseño, montaje, instalación y conexión del cuadro incluidos.	1,000	1.430,00	1.430,00
Total 1.4.- cap04 Evacuación y Medida:					1.430,00
1.5.- puesta a tierra y protecciones					
1.5.1	UD	Cuadro de protección de series mediante fusibles 10x38mm de 16A, con seccionamiento para cada serie.	1,000	252,17	252,17
1.5.2	UD	Puesta a tierra de estructura y paneles, además de VFD.	1,000	150,00	150,00
Total 1.5.- cap05 puesta a tierra y protecciones:					402,17
1.6.- Proyecto y Dirección de Obra					
1.6.1	UD	Redacción, diseño e impresión de Proyecto	1,000	1.050,00	1.050,00
1.6.2	UD	Dirección Facultativa de la Obra	1,000	1.050,00	1.050,00
Total 1.6.- cap06 Proyecto y Dirección de Obra:					2.100,00
Total presupuesto parcial nº 1 :					22.947,65

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DESTINADA A AUTOCONSUMO COMPARTIDO
EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1	22.947,65
1.1.- modulos fotovoltaicos y soportacion	16.024,88
1.2.- cableado y canalizaciones	865,10
1.3.- Inversor	2.125,50
1.4.- Evacuación y Medida	1.430,00
1.5.- puesta a tierra y protecciones	402,17
1.6.- Proyecto y Dirección de Obra	2.100,00
Total	22.947,65

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **VEINTIDOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.**

Presupuesto de ejecución material.....	22.947,65€
21% iva.....	4.819,00€
Presupuesto de ejecución por contrata.....	27.766,66€

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a **VEINTISIETE MIL SETECIENTOS SESENTA Y SÉIS EUROS CON SESENTA Y SÉIS CÉNTIMOS DE EURO.**

En Belmonte de San José, JUNIO de 2019



CARLOS MONTERO PABLO. Nº Colegiado COGITIAR 9691
 Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática.
 eMail: cmontero.pa@gmail.com



ANDREA LACUEVA LABORDA. Nº Colegiado COGITIAR 9187
 Ingeniera técnica mecánica.
 eMail: andrealacuev@msn.com

CARLOS MONTERO PABLO - COLEGIADO COGITIAR Nº 9691
 ANDREA LACUEVA LABORDA - COLEGIADO COGITIAR Nº 9187