ÍNDICE

1. Normativa y tarifas. 3

2. Valores justificativos de rentabilidad.....7

2.1. Financiación. 7

2.2. Previsión de ingresos. 8

2.3. Previsión de los gastos. 8

3. Presupuesto completo. 9

4. Análisis de rentabilidad. 13

4.1. Datos del análisis. 13

4.2. Cálculos del análisis. 13

4.3 Resultados y conclusiones. 18

1. Normativa y tarifas.

Utilizando los criterios establecidos en el RD 1578/2008, los valores de la tarifa regulada correspondientes a las instalaciones del subgrupo b.1.1 del artículo 2 del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, que sean inscritas en el registro de pre-asignación asociadas a la primera convocatoria serán los siguientes:

Tabla 1.1. *Tarifa reguladora para la primera convocatoria.*

Tipología		**Tarifa regulada (c€/kWh)**
Tipo I	Subtipo I.1	34,00
	Subtipo I.2	32,00
Tipo II		32,00

Las siendo esta instalación montada sobre suelo, se clasifica como Tipo II por lo que la tarifa reguladora inicial sería 32 c€/kWh. Los valores de la tarifa regulada correspondientes a las instalaciones que sean inscritas en el registro de pre-asignación asociadas a la convocatoria n, se calcularán en función de los valores de la convocatoria anterior n - 1, de la siguiente forma:

$$Si\ P\ \geq\ 0{,}75\ \times\ P_0, entonces: T_n\ =\ T_{n-1}\ [(1\ -\ A)\ \times\ (P_0\ -\ P)\ /\ (0{,}25\ \times\ P_0)\ +\ A]$$

$$Si\ P\ <\ 0{,}75\ x\ P_0, entonces: T_{\ n}\ =\ T_{n-1}$$

Siendo:
P: la potencia pre-registrada en la convocatoria n-1.
P_0: el cupo de potencia para la convocatoria n-1.
T_{n-1}: la tarifa para las instalaciones pre-registradas asociadas a la convocatoria n-1.
T_n: la tarifa para las instalaciones pre-registradas asociadas a la convocatoria n.
A: el factor 0,91/m
m: el número de convocatorias anuales.

El RD 1565/2010, de 19 de noviembre en su Disposición adicional cuarta modifica el artículo 11.2 del RD 1578/2008: Se elimina el pago de energía primada a partir del año 25 y se aplicará a la fórmula de cálculo de la tarifa reguladora un factor 0.95, 0.75 y 0,55 para pequeña potencia sobre cubierta, cubierta y suelo respectivamente. Por lo que la tarifa será un 45% menor que con el cálculo realizado con la expresión del RD 1578/2008.

Utilizando los criterios establecidos en el RDL 14/2010 hasta el 31 de diciembre de 2013 las horas equivalentes de referencia para las instalaciones de tecnología solar fotovoltaica acogidas al régimen económico establecido en el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, serán las siguientes:

Tabla 1.2. *Límite de horas con prima para la producción en régimen especial hasta el año 2013.*

Tecnología	Horas equivalentes de referencia/año
Instalación fija.	1.250
Instalación con seguimiento a 1 eje	1.644
Instalación con seguimiento a 2 ejes	1.707

Donde se define el número de horas equivalentes de funcionamiento de una instalación de producción de energía eléctrica como el cociente entre la producción neta anual expresada en kWh y la potencia nominal de la instalación expresada en kW. Además, también aumenta la prima de 25 a 28 años.

El resto de la producción, se venderá a precio de mercado.

Las horas equivalentes de referencia para estas instalaciones, en función de la zona solar climática donde se ubique la instalación, de acuerdo con la clasificación de zonas climáticas según la radiación solar media en España establecidas en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, serán las siguientes:

Tabla 1.3. *Límite de horas con prima para la producción en régimen especial a partir de 2013.*

Zonas	**Fija**	**1 Eje**	**2 Ejes**
Zona I	1.232	1.602	1.664
Zona II	1.362	1.770	1.838
Zona III	1.492	1.940	2.015
Zona IV	1.632	2.122	2.204
Zona V	1.753	2.279	2.367

Siendo la localización de la instalación no es difícil de apreciar a simple vista puesto que las poblaciones más cercanas mencionada en el CTE (Sant Vicenç dels Horts y Vilafranca del Penedés) están situadas las zonas II y III respectivamente. Debido a esto, se recurre a la tabla 3.1 del CTE:

Tabla 1.4. *Tabla 3.1 del CTE donde se definen las zonas por su irradiación horizontal.*

Zona Climática	**MJ/m^2**	**kWh/m^2**
I	H < 13,7	H < 3,8
II	13,7 ≤ H < 15,1	3,8 ≤ H < 4,2
III	15,1 ≤ H <16,6	4,2 ≤ H <4,6
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0
V	H >18,0	H >5,0

La irradiación global encontrada para esta localización es de 4,57 según la base de datos CM SAF PVGIS y 4,24 según la base de datos "clásica" PVGIS-3 (presumible la utilizada para la confección las tablas y mapas del CTE) por lo que la instalación estará situada en la Zona III y las horas máximas de prima a partir del 2013 serán 1.492 h. Se tarifará la producción de 1.492 al precio primado y el resto de la

producción a precio de mercado (considerado un 0,08 € con un aumento del 3% anual).

Las nuevas tarifas para la 2ª convocatoria de 2011 serán:

Tabla 1.5. *Tarifas para la 2ª convocatoria de 2011.*

Tipo de instalación	**Tarifas [c€/KWh]**
Subtipo I.1	28,8821
Subtipo I.2	20,3726
Tipo II	13,4585

A estas tarifas se ha aplicado por primera vez las reducciones retributivas previstas en el RD 1565/2010 del 45, 25 y 5%, para suelo, gran cubierta y pequeña cubierta, respectivamente. El plazo de presentación para inscribirse en la 2ª convocatoria finalizó el jueves 6 de abril del 2011 pero se tomará como tarifa actual debido a que la 3ª convocatoria del año 2011 todavía no se ha presentado por lo que resulta imposible calcular la tarifa de este.

La actualización de las tarifas de los valores recogidos en el artículo 11 del RD 1578/2008, de 26 de Septiembre serán objeto de las actualizaciones previstas en el artículo 44.1 del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para las instalaciones del subgrupo b.1.1, a partir del día 1 de enero del segundo año posterior al de la convocatoria en que sean fijados:

El valor de referencia establecido para la detracción del IPC a que se hace referencia en el presente real decreto para las actualizaciones de algunos valores establecidos será de veinticinco puntos básicos hasta el 31 de diciembre de 2012 y de cincuenta puntos básicos a partir de entonces, es decir, será del IPC-0,25% hasta 2012 y IPC-0,5% desde 2013 en adelante.

2. Valores justificativos de rentabilidad

Para justificar la rentabilidad de la inversión, se utilizan tres criterios básicos de los análisis financieros, VAN, TIR y Periodo de retorno de la inversión (pay-back time).

· **VAN (Valor actual neto, *Net present value*):** Es un método para calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los *flujos de caja* futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

V_t: representa los flujos de caja en cada periodo t.
I_0: es el valor del desembolso inicial de la inversión.
n: es el número de períodos considerado.
k: es el tipo de interés.

· **TIR (Tasa interna de retorno):** Cuando el VAN toma un valor igual a 0, pasa a llamarse TIR (tasa interna de retorno). La TIR es la rentabilidad que nos está proporcionando el proyecto.

· **Período de retorno de la inversión (pay-back time):** es el tiempo que se tarda en recuperar la inversión inicial mediante los flujos de caja generados por la instalación.

2.1. Financiación.

Para financiar la gran inversión que supone instalación de este tipo y hacerla más viable para un inversor medio, se realizará el análisis financiando el 25% del coste total con un crédito bancario al 4,5% de interés fijo anual a devolver en 10 años a partir del primer año de funcionamiento de la instalación. El resto de la inversión se realizará mediante el pago el primer año de funcionamiento.

2.2. Previsión de ingresos.

Todos los ingresos producidos por la instalación procederán de la facturación anual, calculada multiplicando la producción anual de energía electrica generada durante las horas de prima en kWh por el precio de la tarifa eléctrica primada en €/kWh más la producción anual de energía fuera de las horas de prima en kWh por el precio de venta de mercado (considerado en 8 c€ con un incremento anual igual al IPC estimado).

Mediante la expresión encontrada en el RD 1578/2008 se impone un precio para la energía eléctrica producida en una instalación fotovoltaica en el suelo de 0,134585 €/kWh actualizable mediante el 2,5% a partir del año 2013, asegurado durante los primeros 28 años por el RDL 14/2010.

Por el contrario, se considera una pérdida en la producción de 0,77% anual.

2.3. Previsión de los gastos.

Los gastos previsibles serán los de operación y mantenimiento, que incluirá mantenimiento preventivo y arreglo de averías.

Los gastos de financiación será la cuota a abonar al banco anualmente e incluirá los intereses del préstamo concedido y la devolución del mismo. Los gastos de financiación están estructurados con el modelo francés, el de uso más extendido actualmente, en el que la cuota a pagar al banco es fija y los intereses se aplican al capital no devuelto. A medida que se va devolviendo el crédito y desciende la cantidad de intereses a pagar, aumenta la amortización del crédito (es decir, al principio se pagan muchos intereses y según se va pagando el crédito, estos disminuyen).

Todos los gastos se actualizarán anualmente utilizando el valor estimado del IPC.

3. Presupuesto completo.

Ref.	Uds.	DESCRIPCIÓN	P. UNIT.	TOTAL
1.01	408,00	**Ud. SUNTECH STP280 - 24/Vd** Módulo fotovoltaico SUNTECH STP280 - 24/Vd compuesto por 72 células (6 × 12) policristalinas con bastidor de aleación aluminio anodizado, cara frontal de vidrio templado de 4 mm altamente transparente. Pmpp = 280 W, Vmpp= 35.2 V Impp= 7.95 A. Dimensiones: 1680 mm x 990 mm x 50 mm.	435,70 €	177.765,60 €
1.02	408,00	**Ud. Soportes para módulos.** Soporte para módulo fotovoltaico SUNTECH STP280 - 24/Vd, fabricado en aluminio tubular conforme a la normativa de cargas de viento vigente.	99,00 €	40.392,00 €
1.03	24,00	**Ud. ENVOLVENTE CLAVED CC-12** Cuadro estanco con puerta y cerradura, de doble aislamiento según UNE-EN 60439-1, protegido contra contactos indirectos. Norma EN 61140, IP65, Medidas 285 x 190 x 185 mm. Instalado junto al ramal para control y protección de este. Alojará el interruptor de ramal y los varistores.	49,95 €	1.198,80 €
1.03	4560,00	**Ml. TOPSUN PV ZZ-F (AS) 0,6/1 kV de 6 mm2** Cable unipolar de Vn con CA: 0,6/1 kV, CC: 1,8 kV. Temp. amb. de -40 ºC (EN 60811-1-4) a +90 ºC. Temp. máx. en el conductor: 120 ºC (EN 60216-2) durante 20.000 horas y 90 ºC durante 30 años. Resistencia a los rayos UV (HD 605/A1). AS- Libre de halógenos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables de Cu clase 5. Resistencia a la abrasión y al desgarro (EN 50305 y EN 60811).	1,95 €	8.892,00 €
1.04	15	**Ml. TOPSUN PV XZ1FA3Z-K (AS) 0,6/1 kV de 95 mm2** Cable unipolar de Vn con CA: 0,6/1 kV, CC: 1,8 kV. Temp. amb. de -40 ºC (EN 60811-1-4) a +70 ºC. Temp. máx. en el conductor: 90 ºC . Resistencia a los rayos UV (HD 605/A1). AS- Libre de halógenos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables armados con fleje de aluminio corrugado resistente a roedores. Resistencia a la abrasión y al desgarro.	37,95 €	569,25 €
1.07	24	**Ud. EP104UCB10 de General Electric** Interruptor magnetotérmico de CC EP104UCB10 de General Electric diseñado para aplicaciones fotovoltaicas. Con tensión nominal Vn de 880 V y tensión máxima de operación de 1000 V, curva tipo B. Instalado siguiendo las indicaciones del fabricante.	34,50 €	828,00 €
1.08	24	**Ud. 7P.22.8.275.1020 de FINDER** Varistor modelo 7P.22.8.275.1020 de la firma FINDER. Protectores contra sobretensiones tipo 2 - para Aplicaciones fotovoltaicas de DC 1000 V. Corriente de descarga máxima (In en 8/20 µs) de 20 kA por polo e Imax total = 40kA, rango de temperatura operativa de -40 a +80 °C, protección IP 20 y indicador visual del estado del Varistor (Bueno/Cambiar).	91,20 €	2.188,80 €
1.09	365	**Ml. Cable de puesta a tierra Terranax de Miguélez** Conductor de cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 50	7,48 €	2.730,20 €

		mm² de sección.		
1.10	10	**Ud. Picas AT-041H de APLICACIONES TECNOLOGICAS. S.A.** Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 254 µm y una pureza del 99,9%, resistencia probada a la corrosión. Fabricado en acero, de 16 mm de diámetro y 2 m de longitud. Incluye soldadura exotérmica al cable de PAT.	65,00 €	650,00 €
1.11	1	**Ud. VARIOS** Incluye mano de obra, material de conexionados y otros materiales necesarios para la finalización de la obra.	4.000,00 €	4.000,00 €
		TOTAL PARTE 1		239.214,65 €

PARTE 2

Ref.	Uds.	DESCRIPCIÓN	P. UNIT.	TOTAL
2.01	1,00	**Ud. SIRCO PV 250 A de SOCOMEC** Interruptor general seccionador manual de corriente continua, modelo SIRCO PV 250 A de SOCOMEC con capacidad de apertura en carga. Fabricado para aplicaciones fotovoltaicas de hasta 1000 V DC. Instalado en módulo de doble aislamiento, y conectado según indicaciones del fabricante.	350,00 €	350,00 €
2.02	1,00	**Ud. Inversor Radius 100k APV GEFRAN.** Inversor Radius 100k APV de GEFRAN con transformador de aislamiento galvánico entre la parte CC y CA, incluyendo protecciones ante: polarizaciones inversas, cortocircuitos y sobrecargas en la salida, fallos de aislamiento, anti-isla con desconexión automática. CC: Vmppt= 465-850 V. Imax=216 A CA: Pn= 100 kW Vn= 400 V f= 50 Hz y In= 144,3 A. Listo para funcionar.	35.000,00 €	35.000,00 €
2.03	1,00	**Ud. RELE CONTROL RED** Relé de control de red PMV80N A440 fabricado por LOVATO ELECTRIC, con rangos de Vmax = 105-115% Ue, Vmin = 80-95% Ue, Hzmax = +1-+10%, Hzmin = +1-+10%. Incluye control de perdida de fase, perdida de neutro, y secuencia incorrecta de fases. Instalado y listo para funcionar.	495,00 €	495,00 €
2.04	1,00	**Ud. CONTACTOR TETRAPOLAR** Contactor tetrapolar 11B145 4 00 fabricado por LOVATO ELECTRIC comandado por el relé PMV80N A440.	135,00 €	135,00 €
2.05	1,00	**Ud. Diferencial TOR-TMF10-160-L** Diferencial modular TOR-TMF10-160-L que incluye Toroide + Protección diferencial salida lateral, fabricado por URIARTE SAFYBOX. Este interruptor viene montado en una envolvente modular de 270x360x170 mm, listo para instalar.	398,95 €	398,95 €
2.06	1,00	**Ud. Conjunto de protección y medida TMF-10-160** Conjunto de protección y medida TMF-10-160 normalizado por FECSA-ENDESA y fabricado por URIARTE SAFYBOX de medida indirecta de poliéster reforzado con fibra de vidrio con grado de protección IP-559. Incluye un ICP de 160 A. Ref: UR-TMF-10-	1.235,35 €	1.235,35 €

		160.		
2.07	1,00	**Ud. IGM en carga IDT-160A** Interruptor general seccionador manual de corte en carga IDT-160A de 160A. Fabricado por URIARTE SAFYBOX. Este interruptor viene montado en una envolvente modular de 360x360 mm, listo para instalar.	217,71 €	217,71 €
2.08	1,00	**Ud. Caja General de Proteción, CGP-9-160 BUC.** CGP-9-160 BUC fabricada por CAHORS. Características: Bases tamaño seccionables en carga tamaño BUC-00 160 A, neutro seccionable con borne puesta a tierra de 50 mm2, esquema 9, bornes de entrada mediante tornillo Inox M8, bornes de salida mediante tornillo Inox M8. Normalizado, código ENDESA: 6705803	135,00 €	135,00 €
2.09	1,00	**Ud. Contador estático multifunción Cirwatt D.** Contador estático electrónico multifunción bidireccional Cirwatt D, fabricado por CIRCUTOR. Registro de la curva de carga y un indicador visual de sentido de energia, fases activas y tarifa actual. Medición de Energia activa Clase 0.5S (IEC 60687) y Energía Reactiva Clase 1 (IEC 61268).	135,00 €	135,00 €
2.10	3,00	**Ud. Transformador de intensidad SR200** Transformador de intensidad 200/5A, SR200 fabricado por HAGER. Intensidad máxima 200 A y relación de transformación variable fijada a 0-5A en el secundario.	30,97 €	92,91 €
2.11	1,00	**Ud. Regleta verificación de medida indirecta** Regleta verificación de medida indirecta W/FEC/RV/10E6I4T fabricada por Weidmüller hecho para la conexión con FECSA ENDESA. In=5 A. Para cables de 0 a 6 10 mm2.	40,95 €	40,95 €
2.12	1,00	**Ud. Módem RS-232** RS-232 fabricado por CIRCUTOR.	50,00 €	50,00 €
2.13	270,00	**Ml. Cable trifásico RZ1-K (AS) 0,6/1kV de 95 mm2** Cable unipolar RZ1-K(AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm² de sección, con aislamiento de XLPE (R) y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), tensión asignada 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4. Tubo flexible de polietileno 160 mm con interior liso y exterior corrugado incluido en el precio.	15,40 €	4.158,00 €
2.13	90,00	**Ml. Cable trifásico RZ1-K (AS) 0,6/1kV de 50 mm2** Cable unipolar RZ1-K(AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de XLPE (R) y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), tensión asignada 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4. Mano de obra y zanja incluida en el precio.	11,50 €	1.035,00 €
2.14	1,00	**Ud. VARIOS** Incluye mano de obra no contada anteriormente, material de conexionados y otros materiales necesarios para la finalización de la obra.	3.000,00 €	3.000,00 €
		TOTAL PARTE 2		46.478,87 €

PARTE 3

Ref.	Uds.	DESCRIPCIÓN	P. UNIT.	TOTAL
3.01	1,00	**Ud. Caseta prefabricada de hormigón.** Caseta prefabricada de hormigón armado TEHORSA con puerta de acero galvanizado, impermeabilizada, de 6 m2 para alojamiento del inversor y embarrado de continua.	2.650,00 €	2.650,00 €
3.02	280,00	**Ml. Cerca metálica perimetral** Cercado de 2,30 m de altura realizado con malla metálica de simple torsión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado Ø=40 mm rematados con bayoneta superior inclinada para tres hileras de alambre de espino y dispuestos cada 3 m.	16,75 €	4.690,00 €
3.03	840,00	**Ml. Alambre de espino** Alambre de espino triple galvanizado SAKE 1,7-4-10 en rollos de 250 m.	0,13 €	107,52 €
3.04	1,00	**Ud. Puerta para cerca** Puerta de dos hojas de medidas 3x2 m, de acero galvanizado, con bastidor de tubo de 80x50 mm y malla de torsión sencilla 50/16 de D 2,7 mm, montantes de 100x100 mm, pasador, cerradura y pomo.	396,62 €	396,62 €
3.04	1,00	**Ud. VARIOS.** Trabajos para completar la obra civil del proyecto, incluyendo la realización de zanjas interiores auxiliares, movimiento de tierras o cualquier otro elemento no contemplado anteriormente.	1.532,00 €	1.532,00 €
		TOTAL PARTE 3		9.376,14 €

PARTE 4

Ref.	Uds.	DESCRIPCIÓN	P. UNIT.	TOTAL
4.01	1,00	**Ud. Tramites, homologación y legalización** Redacción y tramitación cumpliendo la normativa vigente de toda la documentación requerida por los organismos oficiales para la legalización y puesta en marcha de la instalación.	17.500,00 €	17.500,00 €
4.02	1	**Ud. Ingeniería y gestión de proyecto** Equipo técnico cualificado de la correcta ejecución de la obra y Equipo técnico cualificado encargado de la correcta gestión de la obra, asegurando el cumplimiento de los plazos pactados y las comprobaciones pertinentes	32.000,00 €	32.000,00 €
		TOTAL PARTE 4		49.500,00 €
			TOTAL PROYECTO	344.569,66 €
			PRECIO POR kWp	3,02 €
			PRECIO POR kWn	3,45 €

4. Análisis de rentabilidad.

4.1. Datos del análisis.

Los datos utilizados (en año 0) para la realización del presente análisis de rentabilidad son los siguientes:

Tarifa reguladora	0,134585 €
Tarifa de mercado	0,08 €
Aumento anual de la tarifa	2,75 – 2,5%
Aumento anual de la tarifa	2,75 – 2,5%
IPC estimado	3%
Inversión inicial en inmovilizado	344.569,66 €
Período de devolución del crédito	10 años
Energía producida	172.510 kWh
Incremento energía producida	-0,77 %
Coste del mantenimiento	2.300 €
Coste del seguro	1.750 €
Porcentaje financiado	25 %
Tipo de interés anual de crédito	4,5%
Horas equivalentes	1725,1
Horas equivalentes primadas (>2013)	1492

4.2. Cálculos del análisis.

A continuación se presentan las tablas de cálculo y cálculos de datos previos utilizadas para la obtención de los resultados anteriores.

Las horas equivalentes de referencia de esta instalación se calculan mediante el procedimiento mencionado en el RDL 14/2010:

$$Heq = \frac{Egen\ [kWh/\text{año}]}{Pn\ [kW]} = \frac{172.510}{100} = 1.725{,}1\ horas$$

La actualización de la tarifa primada no es más que la aplicación del porcentaje del IPC estimado (3%) menos un 0,25% hasta 2012 y un 0,5% a partir de entonces (2013 en adelante).

El VAN y la TIR se calcularán automáticamente con las funciones NPV y IRR (en inglés) del programa Microsoft Excel. Los cálculos del análisis hecho a partir de una hoja de cálculo se presentan a continuación:

		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Amortización del préstamo		**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Cuota			-10.713,2 €	-10.713,2 €	-10.713,2 €	-10.713,2 €	-10.713,2 €	-10.713,2 €	-10.713,2 €	-10.713,2 €
Intereses			-3.876,4 €	-3.568,8 €	-3.247,3 €	-2.911,3 €	-2.560,2 €	-2.193,3 €	-1.809,9 €	-1.409,3 €
Amortización del préstamo			-6.836,8 €	-7.144,4 €	-7.465,9 €	-7.801,9 €	-8.153,0 €	-8.519,9 €	-8.903,3 €	-9.303,9 €
Capital pendiente		86.142,4 €	79.305,6 €	72.161,2 €	64.695,2 €	56.893,3 €	48.740,3 €	40.220,5 €	31.317,2 €	22.013,3 €
Calculo de los ingresos										
Producción (kWh/año)		172.510	171.182	169.864	168.556	167.258	165.970	164.692	163.424	162.165
Precio venta kWh primado		0,13459 €	0,13829 €	0,14174 €	0,14529 €	0,14892 €	0,15264 €	0,15646 €	0,16037 €	0,16438 €
Precio venta kWh mercado		0,080000 €	0,082400 €	0,084872 €	0,087418 €	0,090041 €	0,092742 €	0,095524 €	0,098390 €	0,101342 €
Ingresos primados		16.823,13 €	17.152,66 €	17.446,10 €	21.179,91 €	21.542,24 €	21.910,77 €	22.285,61 €	22.666,86 €	23.054,64 €
Ingresos a precio de mercado		3.800,80 €	3.884,68 €	3.970,41 €	1.991,01 €	2.034,95 €	2.079,86 €	2.125,76 €	2.172,67 €	2.220,62 €
Ingresos totales		20.623,93 €	21.037,34 €	21.416,51 €	23.170,91 €	23.577,19 €	23.990,63 €	24.411,37 €	24.839,53 €	25.275,26 €
Calculo de los gastos										
Seguro		1.750,00 €	1.802,50 €	1.856,58 €	1.912,27 €	1.969,64 €	2.028,73 €	2.089,59 €	2.152,28 €	2.216,85 €
Gastos de op. y mantenimiento		2.300,00 €	2.369,00 €	2.440,07 €	2.513,27 €	2.588,67 €	2.666,33 €	2.746,32 €	2.828,71 €	2.913,57 €
Gastos Totales		4.050,00 €	4.171,50 €	4.296,65 €	4.425,54 €	4.558,31 €	4.695,06 €	4.835,91 €	4.980,99 €	5.130,42 €
Flujos producción		16.573,93 €	16.865,84 €	17.119,87 €	18.745,37 €	19.018,88 €	19.295,57 €	19.575,46 €	19.858,55 €	20.144,84 €
Flujos netos	-258.427,25 €	16.573,93 €	6.152,65 €	6.406,67 €	8.032,17 €	8.305,68 €	8.582,38 €	8.862,26 €	9.145,35 €	9.431,64 €

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
-10.713,2 €	-10.713,2 €	-2.226,4 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €
-990,6 €	-553,1 €	-95,9 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €
-9.722,6 €	-10.160,1 €	-2.130,5 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €
12.290,7 €	2.130,5 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €
160.917	159.678	158.448	157.228	156.017	154.816	153.624	152.441	151.267	150.103	148.947	147.800
0,16849 €	0,17270 €	0,17702 €	0,18144 €	0,18598 €	0,19063 €	0,19539 €	0,20028 €	0,20529 €	0,21042 €	0,21568 €	0,22107 €
0,104382 €	0,107513 €	0,110739 €	0,114061 €	0,117483 €	0,121007 €	0,124637 €	0,128377 €	0,132228 €	0,136195 €	0,140280 €	0,144489 €
23.449,04 €	23.850,20 €	24.258,22 €	24.673,21 €	25.095,31 €	25.524,63 €	25.961,29 €	26.405,42 €	26.857,16 €	27.316,61 €	27.783,93 €	28.259,25 €
2.269,63 €	2.319,71 €	2.370,91 €	2.423,23 €	2.476,71 €	2.531,37 €	2.587,23 €	2.644,33 €	2.702,69 €	2.762,33 €	2.823,30 €	2.885,60 €
25.718,67 €	26.169,91 €	26.629,12 €	27.096,45 €	27.572,02 €	28.056,00 €	28.548,52 €	29.049,75 €	29.559,84 €	30.078,95 €	30.607,23 €	31.144,85 €
2.283,35 €	2.351,85 €	2.422,41 €	2.495,08 €	2.569,93 €	2.647,03 €	2.726,44 €	2.808,24 €	2.892,48 €	2.979,26 €	3.068,64 €	3.160,69 €
3.000,98 €	3.091,01 €	3.183,74 €	3.279,25 €	3.377,63 €	3.478,96 €	3.583,33 €	3.690,82 €	3.801,55 €	3.915,60 €	4.033,06 €	4.154,06 €
5.284,33 €	5.442,86 €	5.606,15 €	5.774,33 €	5.947,56 €	6.125,99 €	6.309,77 €	6.499,06 €	6.694,03 €	6.894,85 €	7.101,70 €	7.314,75 €
20.434,34 €	20.727,05 €	21.022,98 €	21.322,11 €	21.624,46 €	21.930,01 €	22.238,76 €	22.550,69 €	22.865,81 €	23.184,09 €	23.505,53 €	23.830,10 €
9.721,14 €	10.013,86 €	18.796,55 €	21.322,11 €	21.624,46 €	21.930,01 €	22.238,76 €	22.550,69 €	22.865,81 €	23.184,09 €	23.505,53 €	23.830,10 €

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL
2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	-109.358,4 €
0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	-23.216,0 €
0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	-86.142,4 €
0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	
146.662	145.533	144.412	143.300	142.197	141.102	140.015	138.937	137.867	136.806	
0,22660 €	0,23226 €	0,23807 €	0,24402 €	0,25012 €	0,25637 €	0,26278 €	0,26935 €	0,27609 €	0,28299 €	
0,148824 €	0,153288 €	0,157887 €	0,162624 €	0,167502 €	0,172527 €	0,177703 €	0,183034 €	0,188525 €	0,194181 €	
28.742,69 €	29.234,41 €	29.734,54 €	30.243,22 €	30.760,60 €	31.286,84 €	31.822,08 €	32.366,48 €	32.920,19 €	33.483,37 €	804.090,6 €
2.949,29 €	3.014,37 €	3.080,90 €	3.148,89 €	3.218,38 €	3.289,41 €	3.362,00 €	3.436,20 €	3.512,03 €	3.589,54 €	87.678,8 €
31.691,98 €	32.248,78 €	32.815,43 €	33.392,11 €	33.978,99 €	34.576,25 €	35.184,08 €	35.802,68 €	36.432,22 €	37.072,91 €	891.769,4 €
3.255,52 €	3.353,18 €	3.453,78 €	3.557,39 €	3.664,11 €	3.774,03 €	3.887,26 €	4.003,87 €	4.123,99 €	4.247,71 €	87.504,7 €
4.278,68 €	4.407,04 €	4.539,25 €	4.675,43 €	4.815,69 €	4.960,16 €	5.108,96 €	5.262,23 €	5.420,10 €	5.582,70 €	115.006,2 €
7.534,19 €	7.760,22 €	7.993,03 €	8.232,82 €	8.479,80 €	8.734,19 €	8.996,22 €	9.266,11 €	9.544,09 €	9.830,41 €	202.510,8 €
24.157,78 €	24.488,56 €	24.822,41 €	25.159,29 €	25.499,19 €	25.842,06 €	26.187,86 €	26.536,57 €	26.888,13 €	27.242,50 €	689.258,6 €
24.157,78 €	24.488,56 €	24.822,41 €	25.159,29 €	25.499,19 €	25.842,06 €	26.187,86 €	26.536,57 €	26.888,13 €	27.242,50 €	579.900,2 €

Añadido de 5 años a vida útil de la instalación (los 5 años no tienen tarifa primada).

31	32	33	34	35	TOTAL
2042	2043	2044	2045	2046	
0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	-109.358,4 €
0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	-23.216,0 €
0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	-86.142,4 €
0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	
135.752	134.707	133.670	132.640	131.619	
0,20001 €	0,20601 €	0,21219 €	0,21855 €	0,22511 €	
0,200006 €	0,206007 €	0,212187 €	0,218552 €	0,225109 €	
23.482,56 €	24.000,80 €	24.530,47 €	25.071,84 €	25.625,15 €	909.978,3 €
3.668,76 €	3.749,72 €	3.832,48 €	3.917,05 €	4.003,50 €	103.049,5 €
27.151,32 €	27.750,52 €	28.362,95 €	28.988,89 €	29.628,65 €	1.013.027,8 €
4.375,14 €	4.506,39 €	4.641,59 €	4.780,83 €	4.924,26 €	108.982,9 €
5.750,18 €	5.922,69 €	6.100,37 €	6.283,38 €	6.471,88 €	143.234,7 €
10.125,33 €	10.429,09 €	10.741,96 €	11.064,22 €	11.396,14 €	252.217,6 €
17.026,00 €	17.321,44 €	17.620,99 €	17.924,68 €	18.232,50 €	760.810,2 €
17.026,00 €	17.321,44 €	17.620,99 €	17.924,68 €	18.232,50 €	651.451,9 €

4.3 Resultados y conclusiones.

Los flujos de cajas del análisis de rentabilidad son los siguientes:

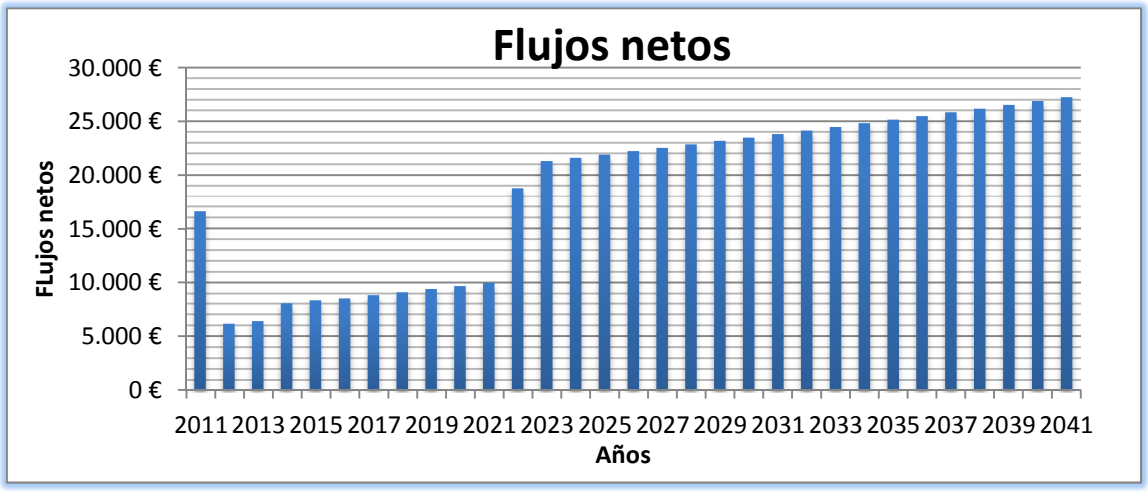

Fig. 4.1. *Flujos de caja netos de la instalación durante los 30 años de vida útil.*

Los beneficios de la inversión sin contar la variación del valor del dinero son 321.472,95 € es decir un 87% de la inversión inicial.

A pesar de esto, estos beneficios son a 30 años lo que no garantiza un beneficio real, para ello se calcula la TIR y el VAN:

TIR= 4,70%

VAN= 78.031,67 €

PBT= 18 años

Si la instalación funcionase 35 años, que a pesar de que ya no contaría con las primas a la producción ni se encontraría dentro de su vida útil estimada es posible y rentable, obtendría un beneficio de 393.024 € es decir un 107% de la inversión inicial y una TIR del 5,13% y un VAN de 109.345,72 €.

Cualquier inversión que obtenga un VAN positivo se considera viable por lo que se considera que la inversión es rentable. A pesar de ello si se hubiera incluido esta instalación en la primera convocatoria de 2011 (la vigente a fecha del comienzo de la redacción de este proyecto) con una tarifa de 0,25147 € se habría podido obtener un beneficio de 1.019.496 € el 277% de la inversión recuperando la inversión en 9 años y un VAN de 495.459,43 € y una TIR del 12%, mucho mayor que la rentabilidad obtenida con la tarifa actual en la que se puede observar un inmenso recorte respecto a las anteriores debido al RD 1565/2010.

Fig. 4.2. *Flujos de caja netos de la instalación con la tarifa de la 1ª convocatoria de 2011 y la 2ª convocatoria.*