

**PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA  
ENERGÉTICA MEDIANTE EL EMPLEO DE  
ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y DE  
DIGITALIZACIÓN INTEGRAL DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA II DE  
LAS VEGAS ALTA Y MEDIA DEL SEGURA DE  
BLANCA (MURCIA).**

**Anejo 22. ESTUDIO DE VIABILIDAD  
ECONÓMICA**



PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE EL EMPLEO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y DE DIGITALIZACIÓN INTEGRAL DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA II DE LAS VEGAS ALTA Y MEDIA DEL SEGURA DE BLANCA (MURCIA)

Fecha: MARZO 2024

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1.	Estudios e información preliminar.....	3
1.2.	Criterios para el análisis financiero.....	9
1.3.	Vida útil.....	9
1.4.	Flujos de caja.....	9
2.	INVERSIÓN.....	10
3.	INGRESOS DE EXPLOTACIÓN.....	10
4.	COSTES DE EXPLOTACIÓN.....	11
5.	COSTES DE FINANCIACIÓN.....	11
6.	FLUJOS DE CAJA.....	11
7.	RESULTADOS.....	12
7.1.	VAN.....	12
7.2.	Índice de rentabilidad (VAN/K).....	13
7.3.	TIR.....	13
7.4.	PAYBACK.....	14
8.	CONCLUSIONES.....	14

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se efectúa un análisis de la rentabilidad del proyecto de inversión mediante el empleo de los siguientes indicadores de rentabilidad:

- VAN: Valor Actual Neto,
- Índice de rentabilidad (VAN/K)
- TIR: Tasa Interna de Rentabilidad, y
- PAYBACK: periodo de retorno o plazo de recuperación de la inversión.

### 1.1. Estudios e información preliminar

El coste de la energía eléctrica presenta en los últimos años (1998-2022) la evolución siguiente:

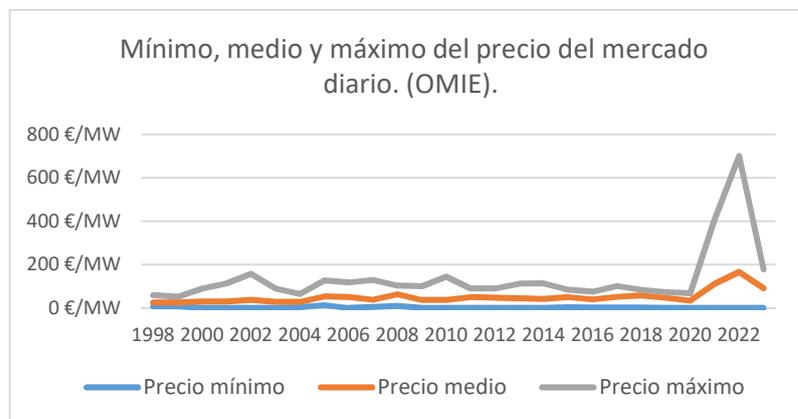


Gráfico n° 1. Precio Mínimo, medio y máximo en el mercado diario anual. (OMIE<sup>1</sup>, 2022).

<sup>1</sup> OMIE es el operador de mercado eléctrico designado (NEMO, según la terminología europea) para la gestión del mercado diario e intradiario de electricidad en la Península Ibérica.



Aplicando esta tarifa para los consumos de cada CUPS, que a continuación se muestran, se obtiene un precio medio de 0,13 €/kWh, como importe unitario para la energía sin considerar el término de potencia, esto es el coste variable que supone consumir un kWh.

No se consideran escenarios de inflación de costes o ingresos, ya que a la luz del gráfico expuesto la tendencia ascendente en el coste de la energía es claro, por tanto no considerar este aumento nos deja del lado de la seguridad en lo referente a la bondad del análisis de la inversión objeto.

Los puntos de consumo y la energía consumida en los que se pretende instalar estas instalaciones de producción son:

Casa Portillo. CUPS: ES0021000016095455YY	Consumo Total (kWh)		
	2020	2021	2022
Enero	37.580	51.406	54.170
Febrero	80.974	95.464	97.709
Marzo	97.561	104.640	68.258
Abril	109.259	130.350	119.473
Mayo	231.180	245.786	237.849
Junio	273.255	201.265	286.393
Julio	287.355	292.590	320.627
Agosto	287.475	265.622	357.958
Septiembre	257.453	226.546	214.562
Octubre	151.589	139.487	83.415
Noviembre	66.562	135.773	58.351
Diciembre	47.583	108.100	49.238

Loma Calera. CUPS: ES0021000015392917MA	Consumo Total (kWh)		
	2020	2021	2022*
Enero	9.121	8.370	6.784
Febrero	13.541	33.413	10.832
Marzo	39.754	41.348	5.909
Abril	40.170	60.667	9.442
Mayo	62.762	82.226	14.272

Junio	74.607	82.543	33.183
Julio	59.737	19.615	24.602
Agosto	80.963	23.456	39.662
Septiembre	48.945	33.684	46.828
Octubre	14.740	18.548	18.336
Noviembre	15.603	13.384	6.444
Diciembre	8.187	8.168	0

\*El año 2022 no se considera representativo

Casa Alcántara. CUPS: ES0021000015392814TS	Consumo Total (kWh)		
	2020	2021	2022
Enero	3.917	4.317	4.200
Febrero	3.819	4.061	3.396
Marzo	4.781	4.276	3.451
Abril	4.882	5.228	4.635
Mayo	6.561	5.833	5.434
Junio	6.161	5.845	6.397
Julio	8.184	7.952	7.147
Agosto	8.181	7.884	7.826
Septiembre	7.243	6.258	6.638
Octubre	4.424	5.458	5.253
Noviembre	3.633	5.225	3.686
Diciembre	3.630	4.275	3.934

EDAR. CUPS: ES0021000013044482LY	Consumo Total (kWh)		
	2020	2021	2022
Enero	23.587	20.978	17.263
Febrero	21.526	15.684	17.546
Marzo	22.089	16.683	21.843
Abril	23.729	15.782	21.167
Mayo	16.905	19.923	23.727

PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE EL EMPLEO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y DE DIGITALIZACIÓN INTEGRAL DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA II DE LAS VEGAS ALTA Y MEDIA DEL SEGURA DE BLANCA (MURCIA)

Fecha: MARZO 2024

Junio	15.071	19.454	22.035
Julio	15.560	21.577	22.985
Agosto	14.130	22.364	22.450
Septiembre	14.180	21.299	17.970
Octubre	16.565	18.421	21.628
Noviembre	17.718	18.378	20.416
Diciembre	18.136	18.059	22.364

SOLAN. CUPS: ES0021000005857494LN	Consumo Total (kWh)		
	2020	2021	2022*
Enero	18.955	37.998	47.145
Febrero	51.844	153.385	61.814
Marzo	191.286	237.513	18.473
Abril	185.686	309.679	60.248
Mayo	383.300	446.668	105.631
Junio	380.142	373.096	220.042
Julio	348.382	181.351	182.165
Agosto	475.766	155.989	241.642
Septiembre	303.407	107.400	275.637
Octubre	96.766	83.884	123.108
Noviembre	62.779	45.833	0
Diciembre	25.120	27.811	26.535

\*El año 2022 no se considera representativo

Moaire. CUPS: ES0021000013999088PC	Consumo Total (kWh)		
	2020	2021	2022
Enero	20.187	23.203	14.229
Febrero	29.522	40.451	38.318

Marzo	39.680	44.661	24.214
Abril	35.633	45.897	39.330
Mayo	84.932	92.809	86.886
Junio	107.045	71.191	113.408
Julio	114.814	107.141	100.537
Agosto	88.084	96.040	142.057
Septiembre	129.048	83.559	74.540
Octubre	63.801	45.548	33.350
Noviembre	30.065	24.380	19.283
Diciembre	25.162	24.961	19.518

En resumen:

	Totales
CUPS: ES0021000016095455YY. Casa Portillo	1.903 MWh
CUPS: ES0021000015392917MA. Loma Calera	367 MWh
CUPS: ES0021000015392814TS. Casa Alcántara	70 MWh
CUPS: ES0021000013044482LY. EDAR	725 MWh
CUPS: ES0021000005857494LN. SOLAN	233 MWh
CUPS: ES0021000013999088PC. Moaire	2.013 MWh

Total: **5.311 MWh**

Para estimar la electricidad que podrían producir las instalaciones fotovoltaicas pretendidas se utiliza el Sistema de Información Geográfica Fotovoltaica (PVGIS)<sup>2</sup> que proporciona información sobre la radiación solar y el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos para cualquier ubicación de Europa.

Concretamente se ha utilizado la base de datos de radiación solar PVGIS-SARAH2 (0.05° x 0.05°), producida mediante el algoritmo CM SAF (Fondo de Aplicaciones Satélites para el Monitoreo del Clima del sistema distribuido EUMETSAT), con rango temporal: 2005-2020. Utilizando los datos medios horarios de producción para los últimos 3 años disponibles (2018-2020), en cada una de las ubicaciones seleccionadas.

<sup>2</sup> [https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/)

## 1.2. **Criterios para el análisis financiero**

Para la realización de los cálculos de rentabilidad hemos de establecer los datos de partida, que son básicamente la vida útil del proyecto, los flujos de caja o renta de la explotación. A la hora de aplicar la metodología de cálculo, se asumen unos supuestos básicos de partida para simplificar el análisis.

Se van a adoptar los siguientes supuestos simplificadores en análisis financiero de inversiones:

- Certidumbre absoluta: pago de inversión, vida del proyecto y flujos de caja. Estos métodos no consideran circunstancias imprevistas o excepcionales de mercado.
- Los cobros y pagos de cada período en que se divide la vida del proyecto se realizan en un mismo instante de tiempo, al final de cada período.
- Mercado perfecto de capitales en cuantía ilimitada.
- No se consideran escenarios de inflación de costes o ingresos, lo cual nos deja del lado de la seguridad en relación a la bondad del análisis.

## 1.3. **Vida útil**

Como vida útil tomaremos **25 años**.

## 1.4. **Flujos de caja**

Para la determinación de los flujos de caja se consideran los ahorros económicos pretendidos por las instalaciones proyectadas:

- ✓ El **ahorro energético** que se ha estimado en el anejo correspondiente, y que asciende a un valor global de 2.834 MWh/año (53,4%)
- ✓ La mejora en la **eficiencia hídrica** de las instalaciones

Para determinar el “ingreso” que se deriva del ahorro energético se aplica el importe unitario expuesto, en el que solo se considera el coste variable del Wh que no se consume de la red, no se



PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE EL EMPLEO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y DE DIGITALIZACIÓN INTEGRAL DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA II DE LAS VEGAS ALTA Y MEDIA DEL SEGURA DE BLANCA (MURCIA)

Fecha: MARZO 2024

puede considerar en este calculo el importe del termino de potencia dado que este debe igualmente abonarse.

El ingreso motivado por la eficiencia hídrica que pretende este proyecto es de muy difícil cuantificación, por lo que se adopta un valor muy conservador del 2%.

Según la información facilitada por la COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA II DE LAS VEGAS ALTA Y MEDIA DEL SEGURA, el coste total por m<sup>3</sup> gestionado es de 0,39 €/m<sup>3</sup>, por lo tanto, para un consumo anual de 13.274.751 m<sup>3</sup>, este “ingreso” por la mejora en la eficiencia hídrica lo estimamos en 34.514 € anuales.

Para los costes se tiene en cuenta el mantenimiento y reparación.

## 2. INVERSIÓN

**Valor del proyecto de obra.** Comprende las obras necesarias y descritas en el presente proyecto de obra, considerando el importe de ejecución material, gastos generales y beneficio industrial e IVA.

El valor total de la inversión de este proyecto, suma de los conceptos anteriores, ascenderá pues a **6.824.743 €**

Y si se considera la subvención de fondos que recibirá el proyecto, tendremos un importe de 2.661.650 €, considerando un porcentaje total del 61% de subvención.

## 3. INGRESOS DE EXPLOTACIÓN

Consisten en los ahorros que se derivan de las instalaciones proyectadas.

- ✓ **Ahorro energético** = 0,13 €/kWh\*
- ✓ **Eficiencia hídrica** = 34.514 € /anual

\*Por kWh que se deja de consumir de la red convencional, y se considera un total de kWh ahorrados decreciente por pérdidas de eficiencia de los módulos de generación fotovoltaica, según los % siguientes, que expresan esta disminución en la eficiencia de las plantas:

Año	% Producción
1-5	100%
6-19	95%

20-25	90%
-------	-----

#### 4. COSTES DE EXPLOTACIÓN

En el devenir del proyecto, las instalaciones deben ser mantenidas y renovadas, llegado el final de su vida útil, si se pretende optimizar la producción.

Esta necesidad se va a considerar como un % sobre los ingresos generados, considerando los siguientes:

Año	%	Comentario
1-5	4%	Mantenimiento
6	10%	Renovación parcial de equipos
7-11	5%	Mantenimiento
12	10%	Renovación parcial de equipos
13-17	5%	Mantenimiento
18	10%	Renovación parcial de equipos
19-23	5%	Mantenimiento
23	10%	Renovación parcial de equipos
24-25	5%	Mantenimiento

#### 5. COSTES DE FINANCIACIÓN

Se van a considerar la innecesidad de financiación ajena.

#### 6. FLUJOS DE CAJA

Aplicando los costes e ingresos expuestos, se determinan los flujos de caja (CF), para los dos escenarios considerados:

Año	COSTES			INGRESOS			Escenario 1: Sin Subvención		Escenario 2: Con Subvención	
	Mantenimiento	ISFV	EH	TOTAL	CF	CF Acum	CF	CF Acum		
0	-	-	-	-	-	-6.824.743	-	-2.661.650		
1	16.115	368.364	34.514	402.878	386.763	-6.437.980	386.763	-2.274.887		
2	16.115	368.364	34.514	402.878	386.763	-6.051.217	386.763	-1.888.124		
3	16.115	368.364	34.514	402.878	386.763	-5.664.454	386.763	-1.501.361		
4	16.115	368.364	34.514	402.878	386.763	-5.277.691	386.763	-1.114.598		

PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE EL EMPLEO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y DE DIGITALIZACIÓN INTEGRAL DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA II DE LAS VEGAS ALTA Y MEDIA DEL SEGURA DE BLANCA (MURCIA)

Fecha: MARZO 2024

Año	COSTES		INGRESOS		Escenario 1: Sin Subvención		Escenario 2: Con Subvención	
	Mantenimiento	ISFV	EH	TOTAL	CF	CF Acum	CF	CF Acum
5	16.115	368.364	34.514	402.878	386.763	-4.890.928	386.763	-727.835
6	38.446	349.946	34.514	384.460	346.014	-4.544.914	346.014	-381.821
7	19.223	349.946	34.514	384.460	365.237	-4.179.677	365.237	-16.584
8	19.223	349.946	34.514	384.460	365.237	-3.814.440	365.237	348.653
9	19.223	349.946	34.514	384.460	365.237	-3.449.203	365.237	713.890
10	19.223	349.946	34.514	384.460	365.237	-3.083.966	365.237	1.079.127
11	19.223	349.946	34.514	384.460	365.237	-2.718.729	365.237	1.444.364
12	38.446	349.946	34.514	384.460	346.014	-2.372.715	346.014	1.790.378
13	19.223	349.946	34.514	384.460	365.237	-2.007.478	365.237	2.155.615
14	19.223	349.946	34.514	384.460	365.237	-1.642.241	365.237	2.520.852
15	19.223	349.946	34.514	384.460	365.237	-1.277.004	365.237	2.886.089
16	19.223	349.946	34.514	384.460	365.237	-911.767	365.237	3.251.326
17	19.223	349.946	34.514	384.460	365.237	-546.530	365.237	3.616.563
18	38.446	349.946	34.514	384.460	346.014	-200.516	346.014	3.962.577
19	19.223	349.946	34.514	384.460	365.237	164.721	365.237	4.327.814
20	18.302	331.527	34.514	366.042	347.740	512.460	347.740	4.675.554
21	18.302	331.527	34.514	366.042	347.740	860.200	347.740	5.023.293
22	18.302	331.527	34.514	366.042	347.740	1.207.940	347.740	5.371.033
23	36.604	331.527	34.514	366.042	329.438	1.537.377	329.438	5.700.471
24	18.302	331.527	34.514	366.042	347.740	1.885.117	347.740	6.048.210
25	18.302	331.527	34.514	366.042	347.740	2.232.857	347.740	6.395.950

## 7. RESULTADOS

	VAN	VAN/K	TIR	PAYBACK
Escenario 1: Sin Subvención	-1.110.801 €	-0,16 €	1,88%	18,55 años
Escenario 2: Con Subvención	3.052.292 €	1,15 €	12,55%	7,05 años

### 7.1. VAN

Mediante este procedimiento se puede calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja (CF) futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los CF 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.

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VAN = -K + \sum_{n=0}^n \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

Donde:

$CF_n$ : flujos de caja.

K: inversión inicial de la inversión.

n: número de períodos.

r: tipo de interés.

Con los datos expuestos, tendremos:

	VAN
Escenario 1: Sin Subvención	-1.110.801 €
Escenario 2: Con Subvención	3.052.292 €

( $r=4,00\%$ ).

## 7.2. Índice de rentabilidad (VAN/K)

Esta ratio, también denominado valor neto actual relativo, permite seleccionar entre varios proyectos que tengan un VAN positivo, invirtiendo el capital en aquel más rentable. Para nuestro caso:

	VAN/K
Escenario 1: Sin Subvención	-0,16 €
Escenario 2: Con Subvención	1,15 €

## 7.3. TIR

Se denomina Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.) a la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto (V.A.N.) de una inversión sea igual a cero. (V.A.N. =0).

En nuestro caso:

	TIR
Escenario 1: Sin Subvención	<b>1,88%</b>
Escenario 2: Con Subvención	<b>12,55%</b>

#### 7.4. PAYBACK

El PayBack es el plazo de recuperación o número de años que transcurren hasta recuperar la inversión. Tendremos:

	PAYBACK
Escenario 1: Sin Subvención	<b>18,55 años</b>
Escenario 2: Con Subvención	<b>7,05 años</b>

### 8. CONCLUSIONES

Los resultados expuestos:

	VAN	VAN/K	TIR	PAYBACK
Escenario 1: Sin Subvención	<b>-1.110.801 €</b>	<b>-0,16 €</b>	<b>1,88%</b>	<b>18,55 años</b>
Escenario 2: Con Subvención	<b>3.052.292 €</b>	<b>1,15 €</b>	<b>12,55%</b>	<b>7,05 años</b>

Nos permiten concluir que:

En el caso del escenario 1 tenemos un **VAN** negativo, lo que implica que existan otros proyectos más rentables, alargándose el periodo de recuperación prácticamente hasta el final de la vida útil

El **VAN** arroja un valor **positivo** para el segundo escenario, esto significa que los flujos de tesorería descuentan al coste de oportunidad y por tanto el **proyecto de inversión es rentable**. La inversión produciría ganancias superiores a la rentabilidad exigida al capital en este escenario.

El índice de rentabilidad, **VAN/K**, indica que la **inversión es rentable**, para el escenario 2.

En el escenario 2, el **TIR** es **superior a la tasa de interés del capital**, esto significa que la **inversión es aconsejable**.

El **PAYBACK** no es demasiado elevado. Si bien cuanto más corto sea el periodo de recuperación de la inversión mejor será el proyecto, aunque en esta clase de proyectos es normal que el **PAYBACK** sea un valor alto.



PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE EL EMPLEO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y DE DIGITALIZACIÓN INTEGRAL DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA II DE LAS VEGAS ALTA Y MEDIA DEL SEGURA DE BLANCA (MURCIA)

Fecha: MARZO 2024

---

En base a los datos, cálculos y resultados expuestos, el proyecto, para el escenario 2, se considera **RENTABLE**.

Aún más si tenemos en consideración que se ha sido muy conservador en lo relativo a ingresos y gastos.