

## **ANEJO 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN Y BALANCE ENERGÉTICO DE LAS ALTERNATIVAS</b>	<b>4</b>
2.1	ALTERNATIVA 0: NO ACTUACIÓN	4
2.2	ALTERNATIVA 1: 1.832 KWP DE INSTALACIÓN SIN ACUMULACIÓN	5
2.3	ALTERNATIVA 2: 1.832 KWP DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON ACUMULACIÓN	6
<b>3</b>	<b>ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. EXAMEN MULTICRITERIO</b>	<b>9</b>
3.1	ALTERNATIVA 0 DE NO ACTUACIÓN	9
3.2	ALTERNATIVA 1: 1.832 kWp DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA SIN ACUMULACIÓN	10
3.3	ALTERNATIVA 2: 1.832 KWP DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON ACUMULACIÓN	10
3.4	TABLA DE EXAMEN MULTICRITERIO	11
<b>4</b>	<b>ESTUDIO ECONÓMICO DE LAS ALTERNATIVAS</b>	<b>12</b>
4.1	CONSIDERACIONES PREVIAS	12
4.2	ALTERNATIVA 0	13
4.3	ALTERNATIVA 1	14
4.4	ALTERNATIVA 2	18
<b>5</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA</b>	<b>18</b>
5.1	JUSTIFICACIÓN MULTICRITERIO	21
5.2	JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	22

## 1 INTRODUCCIÓN

El estudio de alternativas se basa en la elección de la tipología de una planta solar fotovoltaica para suministro de uno de los bombeos de la Comunidad de Regantes la Serrana – los Albares en Cieza (Murcia). No entrará en la consideración la instalación de otros tipos de fuentes de energía renovable, teniendo en cuenta que la tecnología más adaptada, implantada y probada de todas es la solar, además de que otras (como la eólica), necesitan de lugares propicios para su funcionamiento, y no ofrecen la misma seguridad de suministro que la energía solar (afortunadamente, el sol sale todos los días).

Tampoco se considerarán diferencias en la potencia a instalar, teniendo en cuenta que la misma es consecuencia directa de las necesidades energéticas y de potencia provocadas por el sistema al que hay que suministrar la energía.

Por otra parte, se han estudiado alternativas menores que más bien se reducen a condicionantes técnicos tales como:

- **Diferentes inclinaciones de los módulos:** se ha considerado innecesario imprimir a los módulos mayores inclinaciones porque no se necesita incrementar la producción en invierno y reducirla en verano.
- **Cables enterrados o en bandejas:** se ha considerado que la ejecución de zanjas durante toda la longitud de los caminos de coronación podría comprometer estructuralmente la balsa, por lo que se ha considerado más apropiada la instalación de bandejas portacable para los cables AC.
- **Diferentes tipologías estructurales:** se ha considerado necesaria la inclusión de estructuras fotovoltaicas de varias tipologías, ya que la superficie disponible no sería suficiente para ejecutar una instalación sin por ejemplo, utilizar la lámina de agua o el talud este de la balsa.

Durante el presente **documento se desarrollarán 3 alternativas**, a saber:

- **Alternativa 0:** No actuación.
- **Alternativa 1:** 1832 kWp de instalación fotovoltaica sin acumulación
- **Alternativa 2:** 1832 kWp de instalación fotovoltaica con acumulación y asistencia por IA

Las alternativas 1 y 2 trabajarán con una curva de carga generada mediante la consideración de los volúmenes a trasegar durante el año, las potencias disponibles y las necesarias. No obstante, la alternativa 1 tendrá una curva de carga similar a la actual centrada en el mediodía solar, y la alternativa 2 tendrá una curva de carga generada mediante la asistencia de IA y mediante la cual se podrá aprovechar de forma íntegra la energía generada, ya que la batería brinda la posibilidad de decidir bombear en momentos de no radiación, o coger energía de la red en caso de que esta sea económica, y la entidad necesite llenar las baterías para un bombeo próximo, por ejemplo.

## 2 DESCRIPCIÓN Y BALANCE ENERGÉTICO DE LAS ALTERNATIVAS

### 2.1 ALTERNATIVA 0: NO ACTUACIÓN

La alternativa 0, conocida como "alternativa de no actuación", representa la opción de mantener el sistema actual sin realizar ningún cambio o inversión adicional en la instalación de una planta solar fotovoltaica para el servicio de bombeo de agua. Esta opción puede ser tentadora en un principio debido a que no requiere un gasto inicial y permite seguir operando con la fuente de energía actual, que puede ser electricidad de la red o algún otro tipo de combustible. También es una opción continuista desde el punto de vista paisajístico y ambiental, ya que alrededor de la zona se seguiría respetando el paisaje actual sin modificaciones.

No obstante, esta alternativa también conlleva ciertas desventajas. Una de las principales es la dependencia continua de los costos y la disponibilidad de la fuente de energía actual. Si los precios de la electricidad o el combustible aumentan significativamente en el futuro, los costos operativos del sistema de bombeo podrían incrementarse considerablemente. Además, si la fuente de energía actual es no renovable, el sistema podría ser más vulnerable a situaciones de escasez energética, lo que afectaría su confiabilidad y eficiencia. Ejemplo claro fue 2022 donde se multiplicó x 4 el coste total de la energía y dio lugar a tener que elevar el precio del M3 de agua a los comuneros, y que muchos de ellos tuvieron que recurrir a financiación puente de 5 años para poder pagar el agua.

Desde una perspectiva ambiental, la alternativa 0 también puede tener un impacto negativo. Si la fuente de energía actual genera emisiones de gases de efecto invernadero, como en el caso del mix energético convencional de la red, la operación del sistema de bombeo contribuirá a la huella de carbono y al cambio climático. En un contexto en el que la sostenibilidad y la reducción de emisiones son objetivos importantes, esta falta de transición hacia una fuente de energía más limpia podría ser un inconveniente significativo.

Por otro lado, algunas ventajas de la alternativa 0 son que no se requiere realizar una inversión inicial en la instalación de la planta solar fotovoltaica y, si el sistema actual ya satisface adecuadamente las necesidades de bombeo de agua, no habría necesidad de hacer cambios adicionales en la infraestructura existente.

En última instancia, la elección entre la alternativa 0 y la instalación de una planta solar fotovoltaica para la generación de energía necesaria para alimentar el bombeo de agua debe basarse en un análisis detallado de los factores clave. Es importante evaluar las necesidades energéticas a largo plazo, considerar los posibles aumentos en los costos de energía, analizar los riesgos asociados con la dependencia de una fuente no renovable y sopesar el impacto ambiental de ambas opciones. La toma de decisiones informadas garantizará que la opción seleccionada sea la más adecuada para las necesidades específicas del sistema de bombeo y alinee con los objetivos de eficiencia, sostenibilidad y resiliencia a largo plazo.

## 2.2 ALTERNATIVA 1: 1.832 KWP DE INSTALACIÓN SIN ACUMULACIÓN

La alternativa 1 implica realizar una instalación de 1.832 kWp en la parcela disponible, sin acumulación. Las instalaciones fotovoltaicas sin acumulación, conocidas también como sistemas fotovoltaicos de generación en tiempo real o sistemas conectados a la red eléctrica, presentan un conjunto de ventajas y desventajas en comparación con aquellas que incorporan baterías para el almacenamiento de energía solar.

En el ámbito de las ventajas, destaca en primer lugar su asequibilidad inicial. Estos sistemas tienden a ser más económicos en términos de inversión inicial, dado que no entrañan los costos asociados a la adquisición y mantenimiento de sistemas de almacenamiento, como lo son las baterías.

Otra ventaja radica en su simplicidad. Diseñar y operar estos sistemas resulta más sencillo en comparación con aquellos que involucran la gestión de baterías y sistemas de almacenamiento, lo cual conlleva a una reducción en la complejidad técnica.

Sin embargo, estas ventajas vienen acompañadas de desventajas importantes. La dependencia absoluta de la red eléctrica para el suministro de energía cuando los paneles no están generando es un punto de vulnerabilidad.

La energía excedente generada no puede ser almacenada para su uso posterior, lo que resulta en pérdida de energía que podría haber sido aprovechada. La posibilidad de almacenar energía es crucial para aprovechar la generación excesiva de energía durante días soleados y utilizarla en momentos de escasa generación. Sin la presencia de baterías, se desaprovecha la oportunidad de optimizar la producción y el consumo de energía solar. Y obliga en periodos de mucho consumo a utilizar energía de la red fuera de los periodos más económicos al necesitar a veces 20 horas de consumo cuando en esa época del año se disponen únicamente de 6 horas equivalentes de energía solar, por lo que ya no solo se gasta energía que no se puede generar, sino que se paga a precios más elevados que la media anual.

En resumen, las instalaciones fotovoltaicas sin baterías ofrecen simplicidad y viabilidad económica, aunque se ven limitadas en su capacidad para suministrar energía en periodos de baja generación solar o alta demanda energética. Y sobre todo no permiten la independencia energética en este punto de suministro, requisito irrenunciable de la comunidad de regantes a la hora de la definición de objetivos del proyecto.

Para ajustar el estudio a realidad se ha utilizado una curva de carga real del año y esta misma se ha movido 8 horas hacia adelante con el fin de centrar la mayoría de las cargas en el medio día solar. De otro modo, la mayoría de las cargas se seguirían realizando por la noche lo cual no se ajusta a la futura posibilidad.

Del total de producción de la instalación, la instalación sin acumulación genera el siguiente balance energético (realizado por horas y totalizado por meses):

MES	Consumo	Producción	Excedente	Energía de Red	Autoconsumo		Aprovechamiento
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	%	%
<b>1</b>	79.935	134.176	77.506	23.265	56.670	70,90	42,24
<b>2</b>	107.760	147.102	77.379	38.037	69.723	64,70	47,40
<b>3</b>	184.453	220.558	113.925	77.820	106.633	57,81	48,35
<b>4</b>	227.079	277.272	135.908	85.715	141.364	62,25	50,98
<b>5</b>	432.996	313.977	120.675	239.694	193.302	44,64	61,57
<b>6</b>	292.314	331.994	154.907	115.227	177.087	60,58	53,34
<b>7</b>	265.523	353.018	173.392	85.897	179.626	67,65	50,88
<b>8</b>	449.689	307.754	117.567	259.502	190.187	42,29	61,80
<b>9</b>	298.913	241.882	92.689	149.720	149.193	49,91	61,68
<b>10</b>	203.760	183.864	76.195	96.091	107.669	52,84	58,56
<b>11</b>	110.240	143.896	76.759	43.104	67.136	60,90	46,66
<b>12</b>	82.882	117.874	62.892	27.901	54.981	66,34	46,64
	2.735.544	2.773.367	1.279.794	1.241.971	1.493.573	54,60	53,85

Como puede observarse, la instalación sin acumulación tiene unos excedentes de 1.279.794 kWh de energía sin utilizar y una necesidad de energía de la red de 1.241.971 kWh. Estos resultados dejan un autoconsumo variable que se promedia en un 54,6 % de energía autoconsumida sobre la energía total necesaria. La entidad de riego tendría que seguir haciendo frente a consumos de 1.493.573 kWh año que se deberían comprar a la red eléctrica, que se tendrán en cuenta en el balance económico de la presente alternativa.

### 2.3 ALTERNATIVA 2: 1.832 KWP DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON ACUMULACIÓN

La alternativa 2 contempla la instalación de una planta solar fotovoltaica de 1.832 kWp de potencia, sin excedentes y con una capacidad de acumulación de 4000 kWh diarios. Esta capacidad se ha considerado suficiente al mediante las necesidades diarias de potencia y energía.

Las instalaciones fotovoltaicas con baterías, también conocidas como sistemas de almacenamiento de energía solar, presentan diversas ventajas y desventajas. En cuanto a las ventajas, destacan la autosuficiencia energética, pues permiten a los usuarios generar y almacenar su propia energía, disminuyendo así la dependencia de la red eléctrica convencional. Además, las baterías posibilitan guardar el excedente de energía solar generado durante el día para su uso en momentos de escasa luminosidad, como durante la noche o días nublados. Esto asegura un suministro constante de energía y potencia la capacidad de autogeneración.

En situaciones de cortes de energía en la red eléctrica, las instalaciones con baterías actúan como un respaldo, continuando el suministro eléctrico a cargas críticas en el hogar. Esta característica se vuelve particularmente útil en áreas propensas a cortes de energía o en casos de emergencia. Además, a pesar de

una inversión inicial sustancial, las instalaciones fotovoltaicas con baterías pueden a largo plazo reducir los costos de electricidad, aprovechando la energía solar en lugar de comprarla de la red. Asimismo, pueden generar ahorros al disminuir la demanda máxima de energía.

Con el sistema planteado de Acumulación con integración de IA permitiría la activación de las cargas de los equipos de bombeo a demanda, controlando la potencia máxima del consumo en función de la cantidad de agua deseada de trasegar, esto hace que podamos prever día a día la potencia unitaria a consumir de las bombas haciéndolas funcionar no en su punto de caudal máximo ( máximo consumo con menor rendimiento) sino en el punto de trabajo de máxima eficiencia electro-hidráulico a un caudal mas bajo durante alguna hora más, al estar independizado la activación de los equipos de bombeo con los tramos horarios de la tarifa eléctrica

Por esta razón el ahorro es doble, por un lado dejamos de consumir energía y la que usamos la hacemos en el punto de trabajo más eficiente de la bomba y no a máxima potencia para bombear el agua solo en el periodo más económico de la tarifa eléctrica.

Por otro lado, también existen desventajas a considerar. Los altos costos iniciales de la instalación de paneles solares y baterías pueden desalentar a algunos de adoptar esta tecnología, a pesar de la disminución de costos en años recientes. La vida útil limitada de las baterías y la necesidad eventual de reemplazo añaden un componente de costo adicional. Además, el mantenimiento es crucial para mantener el rendimiento y la durabilidad a lo largo del tiempo. Los sistemas de acumulación tienen una vida media esperada que se mide por los ciclos de descarga, es necesario tener en cuenta en la elección del equipo aquel que el fabricante pueda indicar una vida útil acorde a la vida del proyecto o analizar la sustitución en medio del mismo. Es por eso que en este proyecto se ha diseñado y contemplado en el precio un sistema de acumulación con una vida útil de 8000 ciclos con un aprovechamiento mínimo restante de mas del 50% lo que da una estimación de funcionamiento con un mínimo de mantenimiento o sustitución de celdas de 20 a 25 años.

A pesar de mejoras en las tecnologías de almacenamiento de energía, persiste una cierta pérdida de energía durante el proceso de almacenamiento y conversión, lo que impacta en la eficiencia general del sistema. El espacio requerido para paneles solares es un factor importante y muchísimo mayor que el necesitado para baterías. Se necesita espacio en techos o terrenos para instalar los paneles, así como ubicaciones adecuadas para alojar las baterías, que en el caso de esto proyecto SI existe.

La complejidad de instalación es otra consideración relevante. Configurar un sistema fotovoltaico con baterías puede ser más complicado que solo instalar paneles solares. Se requiere conocimiento técnico para asegurar que el sistema funcione de manera eficiente y segura.

En resumen, las instalaciones fotovoltaicas con baterías brindan ventajas como la autosuficiencia energética y el respaldo durante cortes de energía, **gestionabilidad del recurso solar** para aprovecharlo al 100% y

usar esa energía de manera mas eficiente, pero también plantean desafíos asociados con costos, mantenimiento y eficiencia. La decisión de adoptar este tipo de sistema dependerá de las necesidades individuales, la ubicación y las consideraciones financieras.

Para la instalación seleccionada, se tiene en cuenta la capacidad del sistema de realizar la gestión mediante el sistema de gestión de la planta con asistencia de IA, por tanto, la curva de carga aunque tiene unas necesidades energéticas similares totales anuales a las de la alternativa anterior, tiene una distribución diferente de las cargas, ajustando estas a la generación y decidiendo en cada momento la potencia de los equipos de bombeo mediante el control de los variadores de frecuencia que activan las bombas, y suministrando la energía directamente desde el sistema fotovoltaico, desde la batería, mixto, almacenando exceso de energía o en caso de necesitada imperiosa cogiendo energía desde la red, e incluso en este caso, al conocer con un día de antelación la necesidad de agua a trasegar, las condiciones meteorológicas y el estado de carga de la abteria, puede elegir las horas en las que la energía sea la de menor precio del mercado para cargar la bateira y suministrar ese energía que pudiera faltar a la hora que se necesite y no comprarla a la más cara.

MES	Consumo	Producción	Excedente	Energía de Red	Autoconsumo		Aprovechamiento
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	%	%
<b>1</b>	132.321	134.176	1.855	0	132.321	100,00	98,62
<b>2</b>	145.095	147.102	2.007	0	145.095	100,00	98,64
<b>3</b>	217.494	220.558	3.064	0	217.494	100,00	98,61
<b>4</b>	273.421	277.272	3.851	0	273.421	100,00	98,61
<b>5</b>	309.640	313.977	4.337	0	309.640	100,00	98,62
<b>6</b>	327.523	331.994	4.471	0	327.523	100,00	98,65
<b>7</b>	348.168	353.018	4.850	0	348.168	100,00	98,63
<b>8</b>	303.653	307.754	4.101	0	303.653	100,00	98,67
<b>9</b>	238.553	241.882	3.329	0	238.553	100,00	98,62
<b>10</b>	181.344	183.864	2.521	0	181.343	100,00	98,63
<b>11</b>	141.840	143.896	2.056	0	141.840	100,00	98,57
<b>12</b>	116.687	117.874	1.186	0	116.688	100,00	98,99
	2.735.737	2.773.367	37.630	0	2.735.737	100,00	98,64

Como puede observarse, gracias a la instalación de un sistema de acumulación de baterías y realizando un balance horario entre la energía consumida, producida, excedente y necesaria a consumir de la red, tenemos un aprovechamiento de la energía producida del 100%.

Únicamente se no se aprovechan los 37.620 kWh de excedentes anuales repartidos durante el año. Esta alternativa se presenta sumamente beneficiosa para la entidad de riego, ya que podrían beneficiarse de un importe en el concepto de término de energía de 0€ mensuales, (sin tener en cuenta posibles pérdidas de transformación u otras).

Adicionalmente, con estos datos se puede plantear la reducción del termino de potencia de los 750 Actuales en los 6 periodos a la mitad inicialmente después de un año de periodo de evaluación lo que daría un ahorro extra de unos 16.000€ anuales aproximadamente, superior a los costes de mantenimiento seguro e incidencias previstos.

### **3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. EXAMEN MULTICRITERIO**

A continuación, se realiza el análisis tomando como base los condicionantes derivados de la definición de cada una de las alternativas planteadas.

#### **3.1 ALTERNATIVA 0 DE NO ACTUACIÓN**

La alternativa 0 o de no actuación, implica necesariamente mantener las condiciones actuales de explotación del regadío de la Comunidad de Regantes, lo que supone continuar con la dependencia energética actual, así como la obligación de hacer frente al incremento de los costes de la electricidad.

Desde el punto de vista ambiental, la consecuencia de mayor relevancia que conlleva mantener las condiciones actuales es que se continuaría con las actuales emisiones de gases de efecto invernadero, renunciando a contribuir a la mitigación de los efectos derivados del cambio climático. La no ejecución del proyecto priva a la entidad de riego de una herramienta que permita reducir las emisiones que se están emitiendo anualmente, al emplear como fuente de suministro energético la red de distribución eléctrica convencional.

La alternativa 0 por otra parte, permite conservar inalterado el suelo de la parcela en la que se propone instalar la planta fotovoltaica en la Alternativa 1, o lo que es lo mismo, mantener el uso actual del suelo pudiendo ser aprovechado para la explotación agrícola, si bien en la actualidad no se encuentran estas parcelas en cultivo.

Por último, desde el punto de vista económico, también cabe decir que esta alternativa de no actuación no supone un gasto de inversión directo para la entidad derivado de la ejecución de las infraestructuras y su instalación, aunque sí tiene una repercusión en los costes que supone el mantenimiento de la dependencia energética y la exposición a una futura vuelta a precios altos que sería inasumible por segunda vez para los comuneros y daría como resultado el colapso económico de las plantaciones

### **3.2 ALTERNATIVA 1: 1.832 KWP DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA SIN ACUMULACIÓN**

La alternativa 1 se basa en la realización de la instalación sin capacidad de acumulación y por tanto sin sistema de asistencia de la carga. La falta de acumulación provoca sobre todo que la energía se utilice por debajo de las posibilidades sobre todo en épocas de alta demanda, cuando al mediodía solar se produce un exceso de la energía. Este exceso, por otra parte, es producido por la instalación de más kWp de producción por encima de las necesidades, y es necesario para permitir arrancar y trabajar con las bombas con energía puramente solar durante una ventana de tiempo prolongada.

La necesidad de energía de red con la curva de carga descargada de comercializadora adaptada al mediodía solar se ha cifrado en 1.241.971 kWh.

Por tanto, se considera que la alternativa 1 presenta beneficios respecto a otras alternativas estudiadas como el menor gasto en inversión y simplicidad de la instalación, pero presenta grandes desventajas a la hora de aprovechar la energía generada, ya que el exceso energético diario no puede aprovecharse en momentos en los que no hay generación. Es, en general una alternativa que continúa dejando en situación de dependencia parcial ( 50% aprox ) de la red y sin la posibilidad de reducir el término de potencia, a la entidad de riego, y por tanto de dependencia económica y falta de seguridad sobre el precio final a pagar por la energía.

### **3.3 ALTERNATIVA 2: 1.832 KWP DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON ACUMULACIÓN**

La alternativa 2 se basa en realizar la instalación de 1.832 kWp con un sistema de acumulación capaz de suministrar 4.000 kWh. Esta capacidad se ha considerado suficiente para realizar una ampliación del horario de funcionamiento durante 8 horas más con energía solar. Las ventajas de esta instalación se basan en el mejor aprovechamiento de la energía producida, la reducción de energía excedentaria, la posibilidad de reducción del término de potencia y la opción de gestionar el total de la energía renovable.

El beneficio principal de esta instalación es la capacidad de aprovechamiento de la energía, que se ve notablemente incrementada por la capacidad de acumulación diaria. Esta reducción conlleva que, durante el año, la entidad de riego no tenga que abonar ningún importe por el término de energía dentro de la facturación energética, y pueda reducir también el término de potencia conforme vaya trabajando, comprobando y afinando el sistema de IA.

Tanto para esta como para la alternativa 1, el resto de condicionantes (ecológicos, naturales, sobre el patrimonio...) son similares, ya que se utilizaría unas superficies y tipología constructiva idénticas.

Al respecto de la lucha contra el cambio climático la alternativa 2 es la que más aporta al balance final, ya que la totalidad de la energía necesaria para el bombeo pasa a ser suministrada por la instalación fotovoltaica. Esto repercute en la mayor reducción posible de emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub> duplicando la opción 1.

### 3.4 TABLA DE EXAMEN MULTICRITERIO

	ALTERNATIVA 0: NO EJECUCIÓN	ALTERNATIVA 1: INSTALACIÓN SIN ACUMULACIÓN	ALTERNATIVA 2: INSTALACIÓN CON ACUMULACIÓN
<b>INVERSIÓN</b>	Aumento de los costes	Menor Inversión	Mayor Inversión
<b>REDUCCIÓN DE COSTES</b>	Ninguna reducción	Reducción Parcial	Reducción Mayor
<b>FUNCIONAL</b>	Sin efecto	Funcionalidad	Mayor funcionalidad
<b>CALIDAD ATMOSFÉRICA</b>	Sin efecto	Sin efecto	Sin efecto
<b>MASAS DE AGUA</b>	Sin efecto	Sin efecto	Sin efecto
<b>SUELO</b>	Sin efecto	Impacto medio	Impacto medio
<b>FLORA Y VEGETACIÓN</b>	Sin efecto	Impacto medio	Impacto medio
<b>FAUNA</b>	Sin efecto	Impacto medio	Impacto medio
<b>PAISAJE</b>	Sin efecto	Impacto medio	Impacto medio
<b>RED NATURA 2000</b>	Sin efectos	Sin efectos	Sin efectos
<b>OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS</b>	Sin efectos	Sin efectos	Sin efectos
<b>MEDIO MARINO</b>	Sin efectos	Sin efectos	Sin efectos
<b>PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO</b>	Sin efecto	Sin efecto	Sin efecto
<b>CAMBIO CLIMÁTICO</b>	Negativo	Positivo	++ Positivo

<b>INNOVACION</b>	Sin efecto	Sin efecto	<b>+ Positivo</b>
-------------------	------------	------------	-------------------

Otros criterios utilizados durante el análisis:

- Máximo ahorro energético
- Máxima independencia energética de la red
- Mínimos pagos anuales en concepto de facturación energética
- Impacto en la tesorería año a año.

## 4 ESTUDIO ECONÓMICO DE LAS ALTERNATIVAS

Para realizar la valoración económica de las alternativas estudiadas se va a recurrir a la estimación de los flujos de caja futuros de la entidad de riego, viendo con cual de las alternativas descritas la recuperación de la inversión se produce antes en el tiempo.

### 4.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

Llegar a realizar una estimación de todos los flujos de caja futuros de las alternativas parte de la estimación de los precios energéticos a futuro, lo cual en la economía de mercado actual y con las posibles variaciones provocadas por elementos externos o geopolíticos es un reto considerable.

No obstante, se ha realizado una investigación a partir de precios pactados por comercializadoras con contrato fijo para próximos años, y para años de los que no se dispone de datos se ha tenido en cuenta un incremento del precio de la energía debido al IPC, resultando en la siguiente tabla de precios anuales. Esta tabla será utilizada para todos los cálculos financieros de los flujos de caja en las alternativas estudiadas.

Cabe decir que se ha seguido una metodología conservadora a la hora de la elección de precios, y en ningún momento se contempla tener un año con facturas que asciendan hasta el montante gastado en 2022, con un total de **807.931 €** en facturación energética solamente en el CUPS del proyecto. Sin embargo, de darse más años como el padecido por la entidad en 2022 los cálculos serían más favorables si cabe a la ejecución del proyecto.

CONTEXTO PRECIO	AÑO	PRECIO PREVISTO ENERGIA €/MWh	PRECIO FINAL INDEXADO (CON IVA) €/kWh
Previsión 2023	1	108,65	0,139750
Previsión 2024	2	104,20	0,138035
Previsión 2025	3	91,00	0,111000
Estabilización del precio	4	81,00	0,098010
	5	76,00	0,091960
	6	74,00	0,089540
	7	73,00	0,088330
	8	77,00	0,093170
	9	78,00	0,094380
	10	76,00	0,091960
Incremento anual 1% IPC	11	76,76	0,092880
	12	77,53	0,093808
	13	78,30	0,094746
	14	79,09	0,095694
	15	79,88	0,096651
	16	80,68	0,097617
	17	81,48	0,098594
	18	82,30	0,099580
	19	83,12	0,100575
	20	83,95	0,101581
	21	84,79	0,102597
	22	85,64	0,103623
	23	86,50	0,104659
	24	87,36	0,105706
	25	88,23	0,106763

Esta proyección es claramente conservadora y no provee situaciones de inestabilidad o volatilidad de los precios de la energía.

## 4.2 ALTERNATIVA 0

Los flujos de caja de la alternativa 1 son los flujos negativos que salen anualmente de la caja de la entidad de riego por gastos energéticos, sin contemplar ninguna inversión inicial.

AÑO	FLUJO DE CAJA (€)	AÑO	FLUJO DE CAJA (€)
0		13	- 292.780,15
1	- 415.889,26	14	- 295.371,99
2	- 411.197,50	15	- 297.989,74
3	- 337.242,37	16	- 300.633,66
4	- 301.707,66	17	- 303.304,03
5	- 285.157,62	18	- 306.001,10
6	- 278.537,60	19	- 308.725,14
7	- 275.227,59	20	- 311.476,42
8	- 288.467,62	21	- 314.255,22

9	-	291.777,63	22	-	317.061,80
10	-	285.157,62	23	-	319.896,45
11	-	287.673,22	24	-	322.759,44
12	-	290.213,98	25	-	325.651,07

### 4.3 ALTERNATIVA 1

Para evaluar la alternativa 1 se parten de los siguientes supuestos:

- Precio de la instalación: **2.635.088,53 €**
- Entidad de riego paga 20% del importe y el IVA de todo el proyecto (**892.881,24 €**)
- Balance energético anteriormente descrito
- Supuestos pago por la entidad financiando 70%, 80% y sin financiación.
- Ingresos: Energía ahorrada por autoconsumo (54,6 %)
- Gastos:
  - Término potencia (€/año)
  - Mantenimiento 2% + Incremento por IPC (€/año)
  - Seguro + Alarma (€/año)
  - Reserva para reparaciones u otros gastos (€/año)
  - Energía comprada a red (Consumo total – Autoconsumo) (€/año)

A partir de dichos supuestos se han configurado las tablas siguientes:

**Gastos anuales.** Energía comprada por la CR en los años de vida útil del proyecto

Año	Energía Comprada (kWh/año)	Importe Energía Comprada (€)
-----	----------------------------	------------------------------

E INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA  
COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA – LOS ALBARES (MURCIA)

1	1.241.971	173.565,45
2	1.249.439	172.466,16
3	1.256.869	139.512,51
4	1.264.263	123.910,40
5	1.271.619	116.938,10
6	1.278.939	114.516,18
7	1.286.222	113.611,98
8	1.293.468	120.512,46
9	1.300.679	122.758,07
10	1.307.853	120.270,18
11	1.314.992	122.135,90
12	1.322.094	124.023,55
13	1.329.162	125.933,39
14	1.336.194	127.865,63
15	1.343.190	129.820,53
16	1.350.152	131.798,33
17	1.357.079	133.799,26
18	1.363.971	135.823,59
19	1.370.829	137.871,56
20	1.377.653	139.943,42
21	1.384.442	142.039,43
22	1.391.198	144.159,85
23	1.397.919	146.304,94
24	1.404.608	148.474,96
25	1.411.262	150.670,18

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA DE IA PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA – LOS ALBARES (MURCIA)

Ahorro obtenido con la instalación de la Alternativa 1

Año	Energía ahorrada kWh (kWh/año)	Precio previsto energía (€/MWh)	Precio final indexado (con IVA) (€/kWh)	Importe Energía Ahorrada (€/año)	Termino potencia (Costes fijos + Impuestos) (€/año)	Mantenimiento 2% + IPC (€/año)	Seguro + alarma (€/año)	Reserva (€/año)	Ahorro (€/año)
0									
1	108,65	0,1398	1.493.573	208.726,82	33.596,99	7.700,00	750,00	2.500,00	164.179,83
2	104,20	0,1380	1.486.105	205.134,35	34.436,91	7.892,50	768,75	2.562,50	159.473,68
3	91,00	0,1110	1.478.675	164.132,88	35.297,84	8.089,81	787,97	2.626,56	117.330,70
4	81,00	0,0980	1.471.281	144.200,27	36.180,28	8.292,06	807,67	2.692,23	96.228,03
5	76,00	0,0920	1.463.925	134.622,52	37.084,79	8.499,36	827,86	2.759,53	85.450,98
6	74,00	0,0895	1.456.605	130.424,43	38.011,91	8.711,84	848,56	2.828,52	80.023,60
7	73,00	0,0883	1.449.322	128.018,62	38.962,21	8.929,64	869,77	2.899,23	76.357,77
8	77,00	0,0932	1.442.076	134.358,18	39.936,26	9.152,88	891,51	2.971,71	81.405,80
9	78,00	0,0944	1.434.865	135.422,57	40.934,67	9.381,70	913,80	3.046,01	81.146,39
10	76,00	0,0920	1.427.691	131.290,45	41.958,04	9.616,24	936,65	3.122,16	75.657,36
11	76,76	0,0929	1.420.552	131.940,34	43.006,99	9.856,65	960,06	3.200,21	74.916,42
12	77,53	0,0938	1.413.450	132.593,44	44.082,16	10.103,07	984,06	3.280,22	74.143,93
13	78,30	0,0947	1.406.382	133.249,78	45.184,22	10.355,64	1.008,67	3.362,22	73.339,03
14	79,09	0,0957	1.399.350	133.909,36	46.313,82	10.614,54	1.033,88	3.446,28	72.500,85
15	79,88	0,0967	1.392.354	134.572,22	47.471,67	10.879,90	1.059,73	3.532,43	71.628,49
16	80,68	0,0976	1.385.392	135.238,35	48.658,46	11.151,90	1.086,22	3.620,75	70.721,02
17	81,48	0,0986	1.378.465	135.907,78	49.874,92	11.430,69	1.113,38	3.711,26	69.777,52
18	82,30	0,0996	1.371.573	136.580,52	51.121,79	11.716,46	1.141,21	3.804,05	68.797,01
19	83,12	0,1006	1.364.715	137.256,60	52.399,84	12.009,37	1.169,74	3.899,15	67.778,49
20	83,95	0,1016	1.357.891	137.936,02	53.709,83	12.309,61	1.198,99	3.996,63	66.720,96
21	84,79	0,1026	1.351.102	138.618,80	55.052,58	12.617,35	1.228,96	4.096,54	65.623,37
22	85,64	0,1036	1.344.346	139.304,96	56.428,89	12.932,78	1.259,69	4.198,95	64.484,65
23	86,50	0,1047	1.337.625	139.994,52	57.839,62	13.256,10	1.291,18	4.303,93	63.303,70
24	87,36	0,1057	1.330.936	140.687,49	59.285,61	13.587,50	1.323,46	4.411,53	62.079,40
25	88,23	0,1068	1.324.282	141.383,90	60.767,75	13.927,19	1.356,54	4.521,81	60.810,60



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA DE IA PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA – LOS ALBARES (MURCIA)

ALTERNATIVA 1: INSTALACIÓN SIN BATERÍAS											
Financiación 80%					Financiación 70%				SIN FINANCIACIÓN		
Año	Cuota anual Financiación 80%	Flujo de Caja	Flujo de Caja Acumulado	Periodo Retorno	Cuota anual Financiación 70%	Flujo de Caja	Flujo de Caja Acumulado	Periodo Retorno	Flujo de Caja	Flujo de caja Acumulado	Periodo Retorno
0		-178.576	-178.576	-1.066.491		-267.864	-267.864	-1.044.790	-892.881	-892.881	-892.881
1	59.194	104.986	-73.591	-902.311	51.795	112.385	-155.480	-880.610	164.180	-728.701	-728.701
2	59.194	100.279	26.689	-742.837	51.795	107.679	-47.801	-721.136	159.474	-569.228	-569.228
3	59.194	58.136	84.825	-625.507	51.795	65.536	17.735	-603.805	117.331	-451.897	-451.897
4	59.194	37.034	121.859	-529.279	51.795	44.433	62.168	-507.577	96.228	-355.669	-355.669
5	59.194	26.257	148.115	-443.828	51.795	33.656	95.824	-422.126	85.451	-270.218	-270.218
6	59.194	20.829	168.945	-363.804	51.795	28.229	124.052	-342.103	80.024	-190.194	-190.194
7	59.194	17.163	186.108	-287.446	51.795	24.563	148.615	-265.745	76.358	-113.837	-113.837
8	59.194	22.211	208.320	-206.040	51.795	29.611	178.226	-184.339	81.406	-32.431	-32.431
9	59.194	21.952	230.272	-124.894	51.795	29.351	207.577	-103.193	81.146	48.716	48.716
10	59.194	16.463	246.735	-49.237	51.795	23.862	231.440	-27.536	75.657	124.373	124.373
11	59.194	15.722	262.457	25.680	51.795	23.121	254.561	47.381	74.916	199.289	199.289
12	59.194	14.950	277.407	99.824	51.795	22.349	276.910	121.525	74.144	273.433	273.433
13	59.194	14.145	291.551	173.163	51.795	21.544	298.454	194.864	73.339	346.772	346.772
14	59.194	13.307	304.858	245.663	51.795	20.706	319.160	267.365	72.501	419.273	419.273
15	59.194	12.434	317.292	317.292	51.795	19.833	338.993	338.993	71.628	490.902	490.902
16	0	70.721	388.013	388.013	0	70.721	409.714	409.714	70.721	561.623	561.623
17	0	69.778	457.791	457.791	0	69.778	479.492	479.492	69.778	631.400	631.400
18	0	68.797	526.588	526.588	0	68.797	548.289	548.289	68.797	700.197	700.197
19	0	67.778	594.366	594.366	0	67.778	616.067	616.067	67.778	767.976	767.976
20	0	66.721	661.087	661.087	0	66.721	682.788	682.788	66.721	834.697	834.697
21	0	65.623	726.710	726.710	0	65.623	748.412	748.412	65.623	900.320	900.320
22	0	64.485	791.195	791.195	0	64.485	812.896	812.896	64.485	964.805	964.805
23	0	63.304	854.499	854.499	0	63.304	876.200	876.200	63.304	1.028.108	1.028.108
24	0	62.079	916.578	916.578	0	62.079	938.279	938.279	62.079	1.090.188	1.090.188
25	0	60.811	977.389	977.389	0	60.811	999.090	999.090	60.811	1.150.998	1.150.998

#### 4.4 ALTERNATIVA 2

Para valorar la alternativa 2 se han tomado las consideraciones equivalentes a las anteriores, adaptadas al supuesto del balance anterior, por tanto:

- Precio de la instalación: **6.455.750,57€**
- Entidad de riego paga 20% del importe y el IVA de todo el proyecto (2.187.485,72 €)
- Balance energético anteriormente descrito
- Supuestos pago por la entidad financiando 70%, 80% y sin financiación.
- Ingresos: Energía ahorrada por autoconsumo (100%)
- Gastos:
  - Término potencia (€/año)
  - Mantenimiento 2% + Incremento por IPC (€/año)
  - Seguro + Alarma (€/año)
  - Reserva para reparaciones u otros gastos (€/año)

A partir de dichos supuestos se han configurado las tablas siguientes:

Año	Energía Comprada (kWh/año)	Importe Energía Comprada (€)
1	0	0
2	13.250	1.829,0
3	26.434	2.934,1
4	39.552	3.876,5
5	52.604	4.837,4
6	65.591	5.873,0
7	78.513	6.935,0
8	91.370	8.513,0
9	104.163	9.830,9
10	116.893	10.749,4
11	129.558	12.033,3
12	142.160	13.335,8
13	154.700	14.657,2
14	167.176	15.997,7
15	179.590	17.357,6
16	191.942	18.736,9
17	204.233	20.136,0
18	216.461	21.555,1
19	228.629	22.994,4
20	240.736	24.454,2
21	252.782	25.934,7
22	264.768	27.436,0
23	276.694	28.958,6
24	288.561	30.502,5
25	300.368	32.068,1

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA DE IA PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA – LOS ALBARES (MURCIA)

Ahorro obtenido con la instalación de la Alternativa 2

Año	Energía ahorrada kWh (kWh/año)	Precio previsto energía (€/MWh)	Precio final indexado (con IVA) (€/kWh)	Importe Energía Ahorrada (€/año)	Termino potencia (Costes fijos + Impuestos) (€/año)	Mantenimiento 2% + IPC (€/año)	Seguro + alarma (€/año)	Reserva (€/año)	Ahorro (€/año)
0									
1	2.650.000	108,65	0,1398	370.338	33.597	7.700	850	2.500	325.691
2	2.636.750	104,20	0,1380	363.963	34.437	7.893	871	2.563	318.200
3	2.623.566	91,00	0,1110	291.216	35.298	8.090	893	2.627	244.309
4	2.610.448	81,00	0,0980	255.850	36.180	8.292	915	2.692	207.770
5	2.597.396	76,00	0,0920	238.857	37.085	8.499	938	2.760	189.575
6	2.584.409	74,00	0,0895	231.408	38.012	8.712	962	2.829	180.894
7	2.571.487	73,00	0,0883	227.139	38.962	8.930	986	2.899	175.363
8	2.558.630	77,00	0,0932	238.388	39.936	9.153	1.010	2.972	185.316
9	2.545.837	78,00	0,0944	240.276	40.935	9.382	1.036	3.046	185.878
10	2.533.107	76,00	0,0920	232.945	41.958	9.616	1.062	3.122	177.187
11	2.520.442	76,76	0,0929	234.098	43.007	9.857	1.088	3.200	176.946
12	2.507.840	77,53	0,0938	235.256	44.082	10.103	1.115	3.280	176.676
13	2.495.300	78,30	0,0947	236.421	45.184	10.356	1.143	3.362	176.376
14	2.482.824	79,09	0,0957	237.591	46.314	10.615	1.172	3.446	176.045
15	2.470.410	79,88	0,0967	238.767	47.472	10.880	1.201	3.532	175.682
16	2.458.058	80,68	0,0976	239.949	48.658	11.152	1.231	3.621	175.287
17	2.445.767	81,48	0,0986	241.137	49.875	11.431	1.262	3.711	174.858
18	2.433.539	82,30	0,0996	242.331	51.122	11.716	1.293	3.804	174.395
19	2.421.371	83,12	0,1006	243.530	52.400	12.009	1.326	3.899	173.896
20	2.409.264	83,95	0,1016	244.736	53.710	12.310	1.359	3.997	173.361
21	2.397.218	84,79	0,1026	245.947	55.053	12.617	1.393	4.097	172.788
22	2.385.232	85,64	0,1036	247.164	56.429	12.933	1.428	4.199	172.176
23	2.373.306	86,50	0,1047	248.388	57.840	13.256	1.463	4.304	171.525
24	2.361.439	87	0,1057	249.617	59.286	13.588	1.500	4.412	170.833
25	2.349.632	88	0,1068	250.853	60.768	13.927	1.537	4.522	170.099

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA DE IA PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA – LOS ALBARES (MURCIA)

Año	Financiación 80%				Financiación 70%				Sin Financiación		
	Cuota anual Financiación 80%	Flujo de Caja	Flujo de Caja Acumulado	Periodo Retorno	Cuota anual Financiación 70%	Flujo de Caja	Flujo de Caja Acumulado	Periodo Retorno	Flujo de Caja	Flujo de Caja Acumulado	Periodo Retorno
0		-439.041,7	-439.041,7	-2.622.039,7		-658.562,6	-658.562,6	-2.568.685,9		-2.195.208,7	-2.195.208,7
1	145.533,2	180.157,3	-258.884,4	-2.296.349,2	127.341,6	198.349,0	-460.213,7	-2.242.995,4	325.690,5	-1.869.518,2	-1.869.518,2
2	145.533,2	172.667,1	-86.217,3	-1.978.148,9	127.341,6	190.858,8	-269.354,9	-1.924.795,0	318.200,3	-1.551.317,9	-1.551.317,9
3	145.533,2	98.775,4	12.558,1	-1.733.840,3	127.341,6	116.967,1	-152.387,8	-1.680.486,4	244.308,6	-1.307.009,3	-1.307.009,3
4	145.533,2	62.236,9	74.795,0	-1.526.070,2	127.341,6	80.428,6	-71.959,2	-1.472.716,3	207.770,1	-1.099.239,1	-1.099.239,1
5	145.533,2	44.041,4	118.836,5	-1.336.495,5	127.341,6	62.233,1	-9.726,2	-1.283.141,7	189.574,6	-909.664,5	-909.664,5
6	145.533,2	35.360,8	154.197,3	-1.155.601,5	127.341,6	53.552,5	43.826,3	-1.102.247,6	180.894,0	-728.770,5	-728.770,5
7	145.533,2	29.829,4	184.026,7	-980.238,9	127.341,6	48.021,1	91.847,4	-926.885,0	175.362,6	-553.407,9	-553.407,9
8	145.533,2	39.783,1	223.809,8	-794.922,6	127.341,6	57.974,7	149.822,1	-741.568,7	185.316,3	-368.091,6	-368.091,6
9	145.533,2	40.344,8	264.154,6	-609.044,6	127.341,6	58.536,5	208.358,6	-555.690,7	185.878,0	-182.213,5	-182.213,5
10	145.533,2	31.653,4	295.808,0	-431.858,0	127.341,6	49.845,0	258.203,7	-378.504,1	177.186,6	-5.026,9	-5.026,9
11	145.533,2	31.412,5	327.220,5	-254.912,3	127.341,6	49.604,2	307.807,8	-201.558,4	176.945,7	171.918,8	171.918,8
12	145.533,2	31.142,5	358.363,0	-78.236,6	127.341,6	49.334,1	357.142,0	-24.882,7	176.675,7	348.594,5	348.594,5
13	145.533,2	30.842,5	389.205,5	98.139,1	127.341,6	49.034,1	406.176,1	151.493,0	176.375,7	524.970,2	524.970,2
14	145.533,2	30.511,6	419.717,2	274.184,0	127.341,6	48.703,3	454.879,4	327.537,8	176.044,8	701.015,0	701.015,0
15	145.533,2	30.149,1	449.866,2	449.866,2	127.341,6	48.340,7	503.220,1	503.220,1	175.682,3	876.697,3	876.697,3
16	0,0	175.287,0	625.153,3	625.153,3	0,0	175.287,0	678.507,2	678.507,2	175.287,0	1.051.984,3	1.051.984,3
17	0,0	174.858,2	800.011,5	800.011,5	0,0	174.858,2	853.365,4	853.365,4	174.858,2	1.226.842,5	1.226.842,5
18	0,0	174.394,9	974.406,4	974.406,4	0,0	174.394,9	1.027.760,3	1.027.760,3	174.394,9	1.401.237,4	1.401.237,4
19	0,0	173.896,0	1.148.302,4	1.148.302,4	0,0	173.896,0	1.201.656,3	1.201.656,3	173.896,0	1.575.133,5	1.575.133,5
20	0,0	173.360,7	1.321.663,1	1.321.663,1	0,0	173.360,7	1.375.017,0	1.375.017,0	173.360,7	1.748.494,1	1.748.494,1
21	0,0	172.787,7	1.494.450,8	1.494.450,8	0,0	172.787,7	1.547.804,7	1.547.804,7	172.787,7	1.921.281,8	1.921.281,8
22	0,0	172.176,2	1.666.627,0	1.666.627,0	0,0	172.176,2	1.719.980,9	1.719.980,9	172.176,2	2.093.458,0	2.093.458,0
23	0,0	171.524,9	1.838.151,9	1.838.151,9	0,0	171.524,9	1.891.505,8	1.891.505,8	171.524,9	2.264.983,0	2.264.983,0
24	0,0	170.832,9	2.008.984,8	2.008.984,8	0,0	170.832,9	2.062.338,7	2.062.338,7	170.832,9	2.435.815,9	2.435.815,9
25	0,0	170.098,9	2.179.083,7	2.179.083,7	0,0	170.098,9	2.232.437,6	2.232.437,6	170.098,9	2.605.914,7	2.605.914,7
	Flujo caja acumulado positivo								Periodo retorno		

## 5 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### 5.1 JUSTIFICACIÓN MULTICRITERIO

En base a lo expuesto anteriormente, se descarta la Alternativa 0 o de no actuación puesto que **supone mantener las condiciones actuales de consumo y dependencia energética** de la red eléctrica convencional que impediría la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al bombeo de la CR.

La alternativa 1, que plantea la ejecución de la planta sin capacidad de acumulación, se descarta por considerar que la energía generada por dicha alternativa se encontraría infrutilizada. Por tanto, la entidad de riego continuaría con la dependencia energética de la red convencional de energía eléctrica. Esto ha quedado justificado en las tablas de estudio económico de la alternativa 1, en las cuales la influencia en la tesorería de la entidad sigue siendo negativa hasta más allá del año 25.

Esto es así porque la alternativa 1 no puede contemplar un sistema de asistencia mediante IA para las bombas estudiadas, (el sistema no puede decidir entre enviar energía a baterías o utilizarlas para bombeo, porque no tiene alternativa: si tiene necesidad de energía y no hay producción, la tiene que coger de la red) y se debe trabajar con una curva de carga similar a la utilizada hasta el momento.

Además, de los exámenes anteriores se deduce que, para idénticas superficies, tipologías, e instalación en general, la alternativa 2 aprovecha de forma mucho más integral la energía generada, reduciendo los excedentes y aprovechando toda la energía posible.

Otras afecciones de las alternativas estudiadas (ecológicas, ambientales, sobre el patrimonio, históricas, arqueológicas...) son similares para ambas alternativas, ya que ambas se repercuten sobre superficies idénticas y sobre la misma ubicación. La comparación de la energía generada, autoconsumo y otros condicionantes de la instalación, pone de manifiesto que la alternativa 2 es la más beneficiosa para la entidad de riego.

## 5.2 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Económicamente, la alternativa menos ventajosa es la alternativa 0, que deja a la entidad de riego con la dependencia anual de la red eléctrica y con pagos por energía consumida que superan los 8 millones de euros para el año 25. Con el horizonte estudiado a 25 años la CR tendría que abonar un total de **8.071.829,20 €** en concepto de facturación energética, términos variable y fijo sin tener en cuenta años con precios tan elevados como los de 2022.

Del análisis económico de las alternativas se desprende que no hay una gran diferencia entre los periodos de retorno de la alternativa 1 y 2 para las opciones estudiadas:

Periodo de retorno de las alternativas estudiadas (años)		
	ALTERNATIVA 1: SIN BATERÍAS	ALTERNATIVA 2: CON BATERÍAS
Periodo de retorno Financiado 70%	10-11	12-13
Periodo de retorno Financiado 80%	10-11	12-13
Periodo de retorno Financiado 0%	8-9	10-11

Por otra parte, los análisis económicos realizados sobre las opciones de la alternativa 2 ponen de manifiesto que producen una gran mejora en la economía de la entidad de riego ya que tras la vida útil del proyecto la **tesorería de la entidad de riego aumenta en torno a 2 millones de euros**, mientras que la alternativa 1 no produce este incremento en la tesorería al tener que soportar pagos considerables durante toda su vida útil.

Se puntualiza que no entran en consideración los importes por energía que la entidad de riego tendría que seguir pagando por la energía consumida en ninguno de los casos, teniendo en cuenta que los gastos anuales en la alternativa sin baterías son mucho mayores que los gastos en la alternativa con baterías.

Por tanto, del examen realizado **se selecciona la Alternativa 2: 1.832 kWp de instalación fotovoltaica sin excedentes y con acumulación**, al ser esta opción la que permite la realización de una planta fotovoltaica para autoabastecer la práctica totalidad de la energía necesaria para el bombeo, la que más ayuda en la lucha con el cambio climático y, en definitiva, la más aprovechable para la entidad y para la sociedad con unas afecciones, periodo de retorno y recuperación de la inversión similares.