

ANEXO B

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
ICAI, Universidad Pontificia Comillas

**DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN SOLAR
FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO
ELÉCTRICO
EN EL SECTOR INDUSTRIAL**

Autor: Elena Doncel Ibáñez



Director: Consolación Alonso
Alonso

31 de enero de 2025

Índice

1. Introducción (3)
2. Estado de la cuestión (4)
3. Motivación (5)
4. Objetivos del proyecto (6)
5. Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (7)
6. Metodología de trabajo (8)
7. Recursos a emplear (9)

1. Introducción

El proyecto consiste en la instalación de una planta solar fotovoltaica en un embalse para el autoconsumo eléctrico en el sector industrial. Se trata de un terreno en Espeluy, Jaén. Este sector industrial se dedica a recoger el fruto del olivo que hay en el campo para la producción de aceite y a la recogida de la almendra de los almendros plantados en dichos terrenos.

Se plantea este proyecto para, a través de las placas solares fotovoltaicas, recoger energía solar con el objetivo de utilizar dicha energía para el sistema de riego instalada en las hectáreas y la construcción del embalse para utilizar el agua que se acumula en este, en vez de gastar agua que proviene de los canales. Optimizando de esta manera el uso del agua y haciendo un uso responsable tanto de la cantidad de agua que se utiliza para regar, como de la energía que se utilizará para ser utilizada por el sistema de riego optimizando ambas.

Con este proyecto se quiere poder recoger energía, almacenar la restante en baterías para ser utilizada en días nublados o por las noches y la que sobre vertirla en la red y utilizarla de forma eficiente, teniendo en cuenta la rentabilidad, el ahorro de energía y la responsabilidad a la hora de reducir la huella de carbono del consumo eléctrico, tomando conciencia tanto medioambiental, como social, apoyando la descarbonización y tomando iniciativa al apoyar la transición energética y poder sumarse a cumplir los objetivos de la reducción de la huella de carbono para 2050.

2. Estado de la cuestión

La decisión de la creación de un embalse en Jaén se debe a la situación de sequía que le afecta normalmente a esta provincia que afecta tanto al suministro de agua como a la agricultura. Como solución, se plantea la creación de un embalse para recoger agua para poder regar los campos, contribuyendo a la sostenibilidad hídrica y haciendo una gestión eficiente del agua.

Aprovechando la instalación de dicho embalse, los paneles solares fotovoltaicos se instalarán encima del agua, aprovechando el espacio y reduciendo la creación de algas dentro del agua, ya que no podrían realizar la fotosíntesis. Además, la instalación solar de placas fotovoltaicas en agua tiene muchas ventajas como: ahorrar en la factura de la electricidad, no contaminar, reducir la huella de carbono y no depender de la energía eléctrica suministrada.

No se tiene en cuenta utilizar una instalación eólica porque hay mucha radiación solar siendo una de las regiones de España con mayor tasa de horas de sol de España, mientras que los vientos no son fuertes ni regulares a diferencia de en otras regiones. Las instalaciones solares fotovoltaicas son más fáciles de mantener que las eólicas y por ello también se ha apostado por este proyecto, además de que el terreno está destinado al cultivo, por lo que la instalación de un parque eólico quitaría mucho espacio de cultivo, mientras que se aprovecha la superficie del embalse para la instalación de placas solares. España es uno de los mejores países para la instalación de placas porque es el país de la unión europea con más horas de luz y con terreno suficiente para la instalación de plantas solares fotovoltaicas.

Para este proyecto necesitamos utilizar los datos del consumo de riego de años anteriores y al ser un proyecto nuevo, ir evaluando cuánto se podría producir a través de métodos estadísticos, evaluar la rentabilidad del proyecto a través de métodos de estimación.

La energía restante se almacenará en baterías para poder usarla los días nublados o durante las noches, cuando no hay luz. Será estudiado el gasto eléctrico de años anteriores para estimar la energía solar fotovoltaicas que se necesitará para abastecer el sistema de riego. Se estudiará qué baterías son las mejores y más rentables para acumular energía o si parte de la energía se verterá a la red eléctrica.

Se estudiarán las leyes y la jurisdicción española a la hora del diseño de la instalación para cumplir con estas teniendo en cuenta la normativa eléctrica, las normas medioambientales, los códigos y permisos de construcción, la autorización de conexión a la red, el registro de autoconsumo, licencias medioambientales...

3. Motivación

La finca localizada en Jaén, siendo Jaén una región afectada por la sequía, inició hace dos años la construcción de un embalse dentro de sus hectáreas de cultivo. Este proyecto buscaba garantizar el riego de los campos sin depender del agua de los canales, contribuyendo así a la conservación del medioambiente y asegurando el suministro hídrico en períodos de sequía extrema. A raíz de este proyecto se puso en marcha el proyecto en el que nos vamos a centrar: la instalación de placas solares fotovoltaicas sobre el agua que se recoge en dicho embalse para que, con la energía solar que recogen estas, utilizarlas para alimentar el sistema de riego y volver a contribuir con el medioambiente, además de llevar a cabo un plan eficiente y a la vez rentable. La motivación principal es la intención de apoyar las energías renovables y hacer consciente al resto de gente la importancia que tiene. España es uno de los países que más puede aportar a la transición energética, es el país con mayor porcentaje de energía solar en el suministro eléctrico, siendo el país con más horas de sol de toda la unión europea y con una gran superficie para la instalación de plantas solares (eólicas e hidráulicas, aunque no es el tema que nos concierna). Encontré la motivación de hacer este proyecto ya que España es una de las potencias mundiales en energías renovables y deberíamos ser todos conscientes de ello y aprovecharlo. Aprovecharlo poniéndonos manos a la obra e invertir en ellas antes de que lo hagan empresas extranjeras.

4. Objetivos del proyecto

Los objetivos que buscamos están relacionados con la innovación tecnológica, la rentabilidad, la amortización, la conciencia social y la reducción de la huella de carbono.

1. El objetivo principal es conseguir con las placas solares fotovoltaicas instaladas recaudar la energía suficiente para cubrir las necesidades energéticas que alimentan el sistema de riego de las hectáreas de la finca de olivos y almendros. Acumular la energía restante en baterías para poder utilizarla cuando no haya sol o en días nublados.
2. El segundo objetivo es reducir el costo del consumo energético que abastecía antes al sistema de riego para así aumentar la rentabilidad de la empresa.
3. El tercer objetivo es reducir la huella de carbono mediante el uso de energías renovables y concienciando a la gente de la importancia de estas fomentando la sostenibilidad.
4. El cuarto objetivo es amortizar en el menor tiempo posible el gasto de la construcción de dicha planta solar, estudiando cuánto tiempo requerirá.
5. El último objetivo será concienciar al resto de empresas que se dedican a esta industria para que implementen en ellas energías renovables, ya sea solar, eólica o la que sea conveniente atendiendo a las condiciones climáticas de sus terrenos y al estado del terreno.

5. Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los objetivos de desarrollo sostenible que se alinean con el proyecto son los siguientes:

1. ODS 7: Energía asequible y no contaminante:

Está relacionada con el proyecto porque la energía solar fotovoltaica no contamina al ser generada, es sostenible y reduce el costo de la factura de la luz.

2. ODS 9: Industria, innovación e infraestructura:

Es innovador en el sector de la agricultura implementar un sistema de riego que esté alimentado por energía solar fotovoltaica recogida de placas encima de un embalse que a su vez reduce el gasto en agua y contribuye a que no haya sequía en la región, tomando iniciativa y siendo un ejemplo a seguir para el resto de las industrias que se dedican a la agricultura.

3. ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles:

Promueve la sostenibilidad en zonas que se dedican al sector agrícola, es decir, en las zonas rurales, reduciendo la huella de carbono en ellas y dando cabida a energías limpias, además de no hacer uso de energía eléctrica que viene de energías no renovables.

4. ODS 12: Producción y consumo responsables:

Se produce y consume de forma responsable ya que la energía se almacena en baterías optimizando su uso y optimizando el uso de agua del sistema de riego.

5. ODS 13: Acción por el clima:

Disminuye la huella de carbono y los gases que favorecen el efecto invernadero y apoya la transición energética.

6. Metodología de trabajo

El trabajo se iniciará en febrero hasta mayo, mes en el que pretendo que esté acabado. Teniendo en cuenta que en ese periodo de tiempo hay 12 semanas y que un TFG suele contar con entre 80 y 120 páginas, haré 10 páginas del TFG a la semana aproximadamente.

Actividades	1/2/25	1/3/25	20/3/25	5/4/25	25/4/25	27/4/25
Definir el proyecto y los objetivos: Identificar el problema, diseño del sistema solar fotovoltaico, determinar los requerimientos energéticos del sistema de riego escoger los paneles solares y demás componentes, evaluar la rentabilidad						
Informarse de: normativas, estudios previos, del funcionamiento de la energía solar, de la eficiencia de los paneles y de cómo almacenar la energía y de la legislación sobre este tipo de instalaciones en el sector agrícola						
Diseño y datos: datos de la demanda energética del riego, diseño del sistema (paneles), estimación de la producción de energía, elección de baterías, reguladores de carga, cableado...						
Análisis económico y ambiental: coste del proyecto (presupuesto) comparar con el coste de energía renovable estudio del impacto ambiental y búsqueda de ayudas y subvenciones accesibles en España						
Simular la implementación (o estudiar datos reales) y qué resultados se esperan						
Redacción y mejora del TFG						

7. Recursos a emplear

Se necesitarán recursos técnicos, bibliográficos, herramientas de simulación y contactos profesionales.

Dentro de los recursos técnicos se necesitarán datos de la finca y de las condiciones climáticas y geológicas para el diseño de la planta solar fotovoltaica y las necesidades que requieren de riego los campos de cultivo.

Los recursos bibliográficos serán libros, artículos, manuales, guías, la Normativa Española y las subvenciones, bases de datos, softwares para simulaciones, herramientas de cálculo y diseño.

Por último, la ayuda de los coordinadores, profesores y contactos que se dedican al sector agrícola y que han implementado en sus terrenos este tipo de sistemas.