

Diseño de un sistema solar fotovoltaico en la granja Avícola el Guamito

Hayleen Alejandra Bustillo Noriega
Código estudiantil: 2023114949458

Maily Johana Moreno Rodríguez
Código institucional: 201011420200

Proyecto de grado como requisito para optar el título de especialista en gerencia
de proyectos

Tutores

Carlos Regalao Noriega

Institución

Universidad Simón Bolívar

Fecha

23 de noviembre del 2023

RESUMEN

Antecedentes:

Un primer trabajo corresponde a quien realizó el diseño de un sistema de energía solar fotovoltaico en las instalaciones de un edificio en la ciudad de Bucaramanga, en el que se determinó las características del sistema solar fotovoltaico que suministre energía de respaldo a las cargas eléctricas de uso general del complejo.

La investigación se enmarcó en un proyecto factible ya que el sistema diseñado puede entregar hasta el 60% de la carga demandada durante las horas pico, para los circuitos de iluminación y tomacorrientes del edificio y el banco de baterías seleccionado permite una autonomía de hasta 4 días y de esta forma se asegura que el sistema sea rentable.

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso ya que propone un proyecto donde el sistema de paneles pueda proveer a la carga demandada y se pueda tener autonomía gracias a esta alternativa y emigrar de la energía eléctrica que contamina [1].

Un segundo trabajo presentado en la revista científica es la propuesta de diseño de un sistema de energía solar fotovoltaica aplicado en la ciudad de Bogotá, en el cual se evidencia el cálculo para el dimensionamiento del sistema fotovoltaico diseñado para una vivienda ubicada en Bogotá, una ciudad donde la radiación solar no es tan intensa como en ciudades del departamento del Atlántico. Sin embargo, se relaciona con esta investigación ya que esta es una investigación confiable que logra proporcionar la energía necesaria para cuatro noches de autonomía sin recibir radiación solar.

Dentro de su objetivo específico se encuentra determinar el costo total de todo el sistema y apreciar la mayor parte de la inversión de la adquisición y a raíz de esto determinar la rentabilidad del proyecto en su ámbito económico el cual es un factor importante ya que en nuestro sistema se quiere obtener un mayor grado de independencia energético con el fin de reducir los costos de facturación [2].

Un tercer trabajo donde su objetivo general es diseñar un sistema solar fotovoltaico para dos aulas móviles del Sena que suministre la energía y garantice la autonomía para el abastecimiento de las cargas instaladas.

Como objetivo específico se cuenta con la realización de un censo de la carga total de las aulas, establecer el arreglo de paneles del generador fotovoltaico para garantizar un nivel de cargabilidad en la etapa de acumulación de la carga.

Sobre este en particular proyecto, se consideró de interés ya que buscaban la justificación de la implementación de sistemas fotovoltaicos en comparación con plantas generadoras de energía las cuales generan mucho ruido, estas exceden los niveles establecidos por el medio ambiente y el costo del mantenimiento de los paneles es prácticamente nulo frente a las plantas eléctricas las cuales requieren de una ardua rutina de mantenimiento [3].

Objetivos:

Objetivo general

Obtener un mayor grado de independencia energético reduciendo notablemente los costos de facturación.

Objetivos Específicos

- Realizar censo de la carga total del área de producción de la granja
- Seleccionar y evaluar los elementos de la instalación de las placas fotovoltaicas
- Calcular el presupuesto total del sistema fotovoltaico integrado

Materiales y Métodos:

Dentro de los materiales que se analizarán en el diseño del sistema solar fotovoltaico en el presente proyecto, se tienen los paneles solares, los cuales son módulos que captan la energía que proviene del sol y la convierte en electricidad, existen varios tipos dentro, de los mas comunes se encuentran los de células monocristalinas, policristalina y de capa fina [4].

Seguido de esto se analizarán los inversores, los cuales reciben y transforman la energía que generan los paneles de corriente continua a corriente alterna optimizando el rendimiento global de la instalación [5].

Adicionalmente se encontrarán con los contadores que se encargan de contabilizar la energía que fluye de una instalación fotovoltaica en ambos sentidos: de la red eléctrica al usuario y la energía que el usuario vierte en la red [6].

Finalmente es importante la implementación de los transformadores ya que permiten variar alguna función de la corriente como el voltaje o la intensidad, mantenimiento la frecuencia y la potencia [7].

Con los implementos descritos anteriormente se define el método con el cual se realizará el desarrollo de este proyecto, el cual consta de tres fases:

Primeramente, se definirá la carga donde se determinará el consumo promedio diario y total por medio del trabajo en campo de la identificación de los equipos del área de producción, seguido de esto se calculará el dimensionamiento del proyecto solar fotovoltaico basados en la potencia resultante y los tipos de sistema. Finalmente, con estos resultados se seleccionarán los componentes para confiabilidad del sistema solar fotovoltaico.

Resultados:

El sistema solar fotovoltaico propuesto, está compuesto por un conjunto de 42 paneles Solar Bifacial 600W ZNShine Solar – Módulo Fotovoltaico Mono PERC de Doble Vidrio Liger, Células cortadas, tal y como se muestra en la figura 13.

El sistema de baterías requerido para el sistema solar fotovoltaico consta de 4 baterías de plomo ácido de 48 V de 250 Ah cada una, sumando esos 1000 Ah.

El controlador de carga a utilizar es controlador de carga solar MPPT Epever XTRA4210N 40A 12/24V, tal y como se muestra en la figura 14.

El resultado de la implementación de este sistema además de cumplir con el objetivo general obtener un mayor grado de independencia energético reduciendo notablemente los costos de facturación en la granja avícola el Guamito, los propietarios pueden experimentar un ahorro significativo en costos de energía a largo plazo, ya que los paneles solares pueden generar electricidad de manera sostenible y disminuir la dependencia de fuentes de energía tradicionales.

Estos casos destacan en cómo la adopción de energía solar no solo ha resultado en beneficios ambientales al reducir la huella de carbono, sino también en ventajas económicas, como ahorro de costos, optimización de su rentabilidad y una mayor independencia energética.

Conclusiones:

Podemos concluir que con la instalación del sistema solar fotovoltaico en la granja avícola el Guamito se podría estar generando un ahorro entre el 40% y 60% en la facturación.

La instalación de estos sistemas solares contribuye a la reducción de la huella de carbono como una fuente de energía limpia y renovable.

Estos ejemplos servirán como una fuente de inspiración para todas aquellas organizaciones que deseen embarcarse en un camino hacia la adopción de energía solar y ser líderes en la construcción de un futuro más verde y responsable.

Las empresas u organizaciones que han implementado con éxito paneles solares en sus instalaciones demuestran cómo la adopción de energía solar puede tener un impacto positivo en sus costos operativos, la reducción de la huella de carbono y la mejora de la imagen de marca.

Palabras clave: célula calibrada, células monocristalinas, células policristalinas, contador, estación meteorológica, inversor, paneles solares, paneles de capa fina, protecciones, transformador.

ABSTRACT**Background:**

A first work corresponds to the person who carried out the design of a photovoltaic solar energy system in the facilities of a building in the city of Bucaramanga, in which the characteristics of the photovoltaic solar system that supplies backup energy to the electrical loads of use were determined. general of the complex.

The research was framed in a feasible project since the designed system can deliver up to 60% of the load demanded during peak hours, for the lighting circuits and outlets of the building and the selected battery bank allows an autonomy of up to 4 days. and in this way it is ensured that the system is profitable.

This work is related to the ongoing research since it proposes a project where the panel system can provide the demanded load and can have autonomy thanks to this alternative and migrate away from the electrical energy that pollutes.

A second work presented in the scientific journal is the design proposal for a photovoltaic solar energy system applied in the city of Bogotá, which shows the calculation for the sizing of the photovoltaic system designed for a home located in Bogotá, a city where solar radiation is not as intense as in cities in the Atlántico department. However, it is related to this research since this is a reliable research that manages to provide the necessary energy for four nights of autonomy without receiving solar radiation.

Objective:

General objective

Obtain a greater degree of energy independence by significantly reducing billing costs.

Specific objectives

- Carry out a census of the total load of the farm's production area
- Select and evaluate the elements of the installation of photovoltaic panel
- Calculate the total budget of the integrated photovoltaic system

Materials and Methods:

Among the materials that will be analyzed in the design of the photovoltaic solar system in this project, there are solar panels, which are modules that capture the energy that comes from the sun and converts it into electricity, there are several types within, of which the most common are those with monocrystalline, polycrystalline and thin-layer cells.

Following this, the inverters will be analyzed, which receive and transform the energy generated by the panels from direct current to alternating current, optimizing the overall performance of the installation.

Additionally, they will find counters that are responsible for accounting for the energy that flows from a photovoltaic installation in both directions: from the electrical grid to the user and the energy that the user pours into the grid.

Finally, the implementation of transformers is important since they allow some function of the current to be varied such as voltage or intensity, while maintaining frequency and power.

With the implements described above, the method with which the development of this project will be carried out is defined, which consists of three phases:

First, the load will be defined where the average daily and total consumption will be determined through field work to identify the equipment in the production area, followed by the sizing of the solar photovoltaic project based on the resulting power and the system types. Finally, with these results, the components for reliability of the solar photovoltaic system will be selected.

Results:

The proposed solar photovoltaic system is composed of a set of 42 600W ZNShine Solar Bifacial Solar panels – Lightweight Double Glass Mono PERC Photovoltaic Module, Cut Cells, as shown in figure 13.

The battery system required for the solar photovoltaic system consists of 4 48 V lead acid batteries of 250 Ah each, adding up to 1000 Ah.

The charge controller to be used is Epever XTRA4210N 40A 12/24V MPPT solar charge controller, as shown in figure 14.

The result of the implementation of this system, in addition to meeting the general objective of obtaining a greater degree of energy independence, notably reducing billing costs at the El Guamito poultry farm, the owners can experience significant savings in long-term energy costs. since solar panels can generate electricity sustainably and reduce dependence on traditional energy sources.

These cases highlight how the adoption of solar energy has not only resulted in environmental benefits by reducing the carbon footprint, but also in economic advantages, such as cost savings, optimization of profitability and greater energy independence.

Conclusions:

We can conclude that with the installation of the photovoltaic solar system at the Guamito poultry farm, savings between 40% and 60% could be generated in billing.

The installation of these solar systems contributes to the reduction of the carbon footprint as a source of clean and renewable energy.

These examples will serve as a source of inspiration for all those organizations that wish to embark on a path towards the adoption of solar energy and be leaders in building a greener and more responsible future.

Companies or organizations that have successfully implemented solar panels in their facilities demonstrate how adopting solar energy can have a positive impact on their operating costs, reducing carbon footprint and improving brand image.

KeyWords: calibrated cell, monocrystalline cells, polycrystalline cells, meter, weather station, inverter, solar panels, thin film panels, protections, transformer

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Celsia S.A, Empresa de energía del Grupo Argos. Paneles solares ¿Cómo funcionan y qué son? Disponible en: <https://www.celsia.com/es/blog-celsia/paneles-solares-como-funcionan-y-que-son/> Consultado en el 2023.
2. GutiérrezJ, FrancoJ, et al. Diseño de un sistema solar fotovoltaico de 20 KWp conectado a red. Facultad de ingeniería, departamento de energética y mecánicas programa de ingeniería eléctrica, Universidad Autónoma de Occidente; 2011.
3. ColonnaJ, MedinaF. Diseño de un sistema solar fotovoltaico para dos aulas móviles del Sena. Facultad de ingeniería, programa de ingeniería eléctrica. Universidad de la costa CUC, 2013.
4. Tritec intervento, Empresa digital. Tipo de paneles fotovoltaicos. Disponible en: <https://tritec-intervento.cl/tipos-de-paneles-fotovoltaicos/> Consultado en agosto 18 del 2017.
5. Solcor Chile. Consciencia energética. Inversor solar. Disponible en: <https://solcorchile.com/inversor-solar/#:~:text=Un%20inversor%20solar%20es%20aquel,empalmes%20para%20su%20normal%20funcionamiento.> Consultado en 2023.
6. Blog Tecnosol. Tecnología Solar e Hidráulica S.L. Baterías para energía solar. Conceptos y tipos de baterías. Disponible en: <https://tecnosolab.com/noticias/baterias-para-energia-solar-tipos/>. Copyright 2019
7. Selectra. Contador bidireccional: ¿Cómo funciona en las instalaciones solares?. Disponible en: <https://selectra.es/autoconsumo/info/componentes/contador-bidireccional> . Actualizado el 22 de noviembre del 2023
8. MartínezL, CristanchoL. Diseño de un sistema de energía solar fotovoltaico en las instalaciones del edificio D de las UTS. Facultad de ciencias naturales e ingenierías. Tecnología de electricidad industrial. Bucaramanga 23 de julio del 2021.
9. UNIVERSIDAD DE ALICANTE. Agenda 21 UA. Plan estratégico sectorial del medio ambiente. Campus de San Vicente del Raspeig, Ap.99 E.03080 Alacant, Disponible en: <http://web.ua.es/es/peua/agenda-21.html>. Consultado el 1 de febrero de 2010.
10. BaratoF2023Optimal use of electric propulsion for drag compensation in very low earth orbit on satellites with deployable solar panels; Department of Industrial Engineering, University of Padua, Via Venezia 1, Padua, 35131, Italy
11. MajewskiP (2022). Product stewardship scheme for solar photovoltaic panels Solarcycle Inc., USA

12. Atersa. Celulas Calibradas – MET. Disponible en: <https://www.atersa.com/celulas-calibradas-met>. Valencia España, 2023.
13. Otovo. Placas solares monocristalinas. Disponible en: <https://www.otovo.es/blog/placas-solares/placas-solares-monocristalinas/>. Iberic SLU 2023
14. Sotysolar. Placas solares: Todo lo que necesitas saber. Disponible en: <https://sotysolar.es/blog/placas-solares/policristalinas>. 2023
15. Ineldec Ingenieria Electrica. Medidores bidireccionales. Disponible en: <https://ineldec.com/producto/medidor-bidireccional-contador-trifasico-iskra/>. Cúcuta 2023
16. PCE instruments. Equipos de laboratorios. Disponible en: <https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/que-estacion-meteorologica.htm> Iberica.2023.
17. SolarPlak Soluciones Energeticas, S.L. Inversor. Disponible en: <https://solarplak.es/energia/que-es-y-como-functiona-un-inversor-de-corriente/> Valencia, 2023.
18. Sostenibilidad y Banca Responsable. Paneles solares. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-son-los-paneles-solares-como-functionan-y-cual-es-su-futuro/> Colombia, 2023.
19. Autosolar Energía de Colombia ¿Qué tipo de protecciones se recomienda en un sistema solar? Disponible en: <https://autosolar.co/aspectos-tecnicos/que-tipo-de-protecciones-se-recomienda-en-un-sistema-solar#:~:text=La%20protecci%C3%B3n%20se%20logra%20mediante,equipo%20de%20prot ecci%C3%B3n%20contra%20incendios> Chía, Cundinamarca 2020.
20. Tecsa. ¿Qué es un transformador eléctrico y cómo funciona? Disponible en: <https://www.tecsaqro.com.mx/blog/que-es-un-transformador-electrico/>. Colonia El Sabrino, Qro. 2020.