

Maestría en

ENERGÍAS RENOVABLES

Trabajo de investigación previo a la obtención del título

de Magíster en Energías Renovables

AUTORES (Orden Alfabético):

GONZÁLEZ LÁRRAGA SEBASTIÁN EDUARDO

PACHECO BASTIDAS HENRY BRUNO

TUTORES:

Alexander Paul Corral Cedeño

Francisco Gonzales Hierro

Ignacio Rebollo Rico

Vladimir Benavides

Eduardo Negueruela

RESUMEN

El presente proyecto desarrolla un estudio de factibilidad técnica y económica para la implementación de sistemas solares fotovoltaicos en las instalaciones de la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), con el objetivo de mejorar la eficiencia energética, reducir los costos asociados al consumo de electricidad y promover el uso de energías renovables dentro de la infraestructura universitaria. El estudio inicia con el análisis del consumo eléctrico anual basado en las últimas doce planillas de facturación del medidor asignado al campus, determinándose una demanda anual de 162842,4 kWh y un consumo promedio mensual de 13570,2 kWh. Este análisis permitió identificar el perfil de demanda energética necesario para el diseño de un sistema de generación fotovoltaica.

A partir de este diagnóstico se desarrolló el dimensionamiento de un sistema solar fotovoltaico conectado a la red eléctrica (on-grid), destinado a cubrir parcialmente la demanda energética del campus universitario. El diseño considera la selección de módulos fotovoltaicos, inversores y demás componentes disponibles en el mercado ecuatoriano, cumpliendo con las normativas técnicas vigentes para su integración con la red eléctrica.

De manera complementaria, el proyecto incluye el diseño de un sistema fotovoltaico aislado (off-grid) destinado a abastecer energéticamente una edificación administrativa ubicada en el campus deportivo de la universidad. Este sistema fue dimensionado para alimentar cargas esenciales como computadoras, sistemas de comunicación, refrigeración y una bomba de agua, mediante el uso de paneles solares, un inversor con regulador de carga MPPT integrado y un banco de baterías que permite garantizar autonomía energética en ausencia de radiación solar o suministro eléctrico externo.

Finalmente, se realizó una evaluación económica del sistema fotovoltaico conectado a la red utilizando herramientas de simulación energética, estimándose una inversión inicial de 70629,08 USD. Los resultados del análisis financiero indican un retorno sobre la inversión (ROI) acumulado del 36,4 % durante la vida útil del sistema y una tasa interna de retorno (TIR) de 5,12 %. Aunque la rentabilidad financiera es moderada, el proyecto presenta beneficios significativos en términos de ahorro energético a largo plazo, sostenibilidad ambiental y mejora en la gestión energética de la institución.

Palabras Clave: autoconsumo energético, análisis de demanda eléctrica, dimensionamiento de sistemas solares, generación distribuida, transición energética, sostenibilidad energética.

ABSTRACT

This project presents a technical and economic feasibility study for the implementation of solar photovoltaic systems at the facilities of the International University of Ecuador (UIDE). The objective is to improve energy efficiency, reduce electricity costs, and promote the use of renewable energy within the university infrastructure. The study begins with an analysis of the annual electricity consumption based on the last twelve monthly electricity bills, which indicate an annual demand of 162,842.4 kWh and an average monthly consumption of 13,570.2 kWh. This analysis allowed the identification of the energy demand profile required for the design of a photovoltaic generation system.

Based on the consumption analysis, a grid-connected photovoltaic system (on-grid) was designed to partially supply the electrical demand of the campus. The system includes photovoltaic modules, inverters, and other electrical components available in the Ecuadorian market, ensuring compliance with current technical regulations. In addition, the project proposes an off-grid photovoltaic system designed to supply energy to an administrative building within the sports campus, providing electricity for essential loads such as computers, communication equipment, refrigeration systems, and a water pump.

An economic evaluation was conducted using specialized simulation software, estimating an initial investment of USD 70,629.08. The financial analysis shows a cumulative return on investment (ROI) of 36.4% over the system's lifetime and an internal rate of return (IRR) of 5.12%. Although the financial return is moderate, the project demonstrates significant benefits in terms of long-term energy savings, environmental sustainability, and improved energy management within the university.

Keywords: energy self-consumption, electrical demand analysis, solar system sizing, distributed generation, energy transition, energy sustainability.