



Maestría en

ENERGÍAS RENOVABLES

Tesis previa a la obtención del título de Magíster en Energías Renovables.

AUTORES:

Geovanna Garrido

José López

Dennys Romero

Lenin Romero

TUTORES:

Francisco González

Paloma Rodríguez

Andrea Rivadeneira

Estudio comparativo solar de una comunidad en Quito.
Valoración de la aportación solar en el mix energético.

RESUMEN

Este trabajo está enfocado en el desarrollo de un estudio comparativo de dos proyectos que impulsan el aprovechamiento de la energía solar para generar calor y electricidad en la comunidad El Manantial, ubicada en Quito, Ecuador.

El primer proyecto está relacionado con el dimensionamiento de un sistema solar térmico para cubrir una parte de demanda de calefacción y agua caliente sanitaria de una vivienda de 50 m² habitada por 2 ocupantes. Se determinó que mediante la utilización de 2 colectores solares de placa plana se pueden generar anualmente 3.034 kWh térmicos, que representan el 90,82 % de la demanda térmica total de 3.339 kWh. Los resultados obtenidos se extrapolaron para conocer la energía térmica producida en las 100 viviendas. También se presenta el dimensionamiento de una instalación solar para climatizar una piscina recreativa al aire libre de 24 m².

Por otra parte, el segundo proyecto describe el diseño y selección de componentes de una planta fotovoltaica con conexión a red para suministrar el 20 % de la demanda energética anual del conjunto de viviendas (111.500 kWh). Se prevé que, con la implementación de esta instalación, la cual está formada principalmente por 204 paneles solares monocristalinos de 345 Wp y 3 inversores de 24 kW, se dejarán de emitir 1.236,3 ton CO₂ durante los 30 años de vida útil. Además, se incluye el diseño de un sistema fotovoltaico aislado para suministrar energía a los equipos de gestión y monitoreo de la planta principal.

Finalmente, se realizó un estudio económico para evaluar la rentabilidad de ambos proyectos solares, simulando diferentes escenarios de financiación.

PALABRAS CLAVE

Radiación solar, sistema solar térmico, ACS, calefacción, CO₂, sistema solar conectado a red, sistema solar aislado, VAN, TIR, PRC, Costo nivelado de la energía, Ingreso nivelado de la energía.

ABSTRACT

This work is focused on the development of a comparative study of two projects that promote the use of solar energy to generate heat and electricity in the El Manantial housing complex located in Quito, Ecuador.

The first project is related to the sizing of a solar thermal system to satisfy a part of the heating and domestic hot water demand of a 50 m² house inhabited by 2 people. It was determined by using 2 flat plate solar collectors, 3.034 kWh can be generated annually, representing 90,82 % of the total thermal demand of 3.339 kWh. The results were extrapolated to determine the thermal energy produced in the 100 dwellings. The sizing of a solar installation to heat a 24 m² outdoor recreational swimming pool is also estimated.

On the other hand, the second project describes the design and component selection of a grid-connected photovoltaic plant to supply 20 % of the annual energy demand of the residential development (111,500 kWh). It is expected that the implementation of this installation consisting mainly of 204 monocrystalline solar panels of 345 Wp and 3 inverters of 24 kW, the emission of 1.236,3 tons of CO₂ will be avoided during the 30 years of its useful life. It also includes the design of an off-grid PV system to supply energy to the management and monitoring equipment of the main plant.

Finally, an economic study was carried out to evaluate the profitability of both solar projects, simulating different financing scenarios.

KEYWORDS

Solar radiation, Thermal solar system, DHW, Heating, CO₂, On-grid solar system, Off-grid solar system, NPV, IRR, PAYBACK, LCOE, LROE.