

Maestría en

ENERGÍAS RENOVABLES

**Trabajo de investigación previo a la obtención del título
de Magíster en Energías Renovables**

AUTORES:

Acuña Correa, Diego Patricio

Gualoto Loachamín, Gerson Adrián

Navas Lechón, Roberth Darío

Ruiz Ortega, Jairo Santiago

TUTORES:

Beatriz Zambruno

Francisco González

Marcelo Cabrera

Eduardo Negueruela

**Análisis de la factibilidad técnica y económica para una demanda anual de 111 490 kWh
de electricidad y 643 400 kWh para calentamiento de agua en una urbanización de la
ciudad de Quito, mediante el aprovechamiento de la energía solar**

Quito, mayo 2025

RESUMEN

En el presente trabajo se plantea un diseño técnico de un proyecto fotovoltaico y un solar térmico (Agua Caliente Sanitaria y Calefacción) y el análisis de rentabilidad comparativo entre dos proyectos de energía solar que permite comparar ambas tecnologías renovables desde una perspectiva económica teniendo como referencia una demanda anual de 111 490 kWh de electricidad y 643 400 kWh para calentamiento de agua en una urbanización de la ciudad de Quito. Se desarrolla un desglose detallado de los costos de capital (CAPEX), un análisis específico de los costos de desarrollo (DEVEX) considerando que el contrato tipo llave en mano (EPC - Engineering, Procurement and Construction) y NO EPC, se elabora además una cuenta de resultados completa para ambos proyectos que incluye el análisis de ingresos (retribución energética, complementos, pérdidas y tasas de proyección) y los gastos operativos (OPEX) (especificando tipos de contratos operación y mantenimiento, garantías de disponibilidad asociadas y seguros durante la fase de explotación). Finalmente se determina la rentabilidad mediante el cálculo de los indicadores financieros: TIR y VAN (con un horizonte de 30 años) evidenciando la factibilidad de los proyectos energéticos bajo el modelo de financiamiento mixto (70% financiamiento + 30% fondos propios) que mejora sustancialmente los indicadores financieros de los proyectos energéticos, transformando un escenario inicialmente poco atractivo en una inversión rentable y eficiente.

Palabras Clave: Energía fotovoltaica, Energía Termosolar, CAPEX, DEVEX, OPEX, Rentabilidad.

ABSTRACT

This work presents the technical design of a photovoltaic project and a solar thermal project (domestic hot water and heating), along with a comparative profitability analysis between two solar energy projects. It enables a comparison of both renewable technologies from an economic perspective, using an annual demand of 111,490 kWh of electricity and 643,400 kWh for water heating in a residential development in the city of Quito as a reference. A detailed breakdown of capital costs (CAPEX) is developed, as well as a specific analysis of development costs (DEVEX), considering both turnkey contracts (EPC – Engineering, Procurement, and Construction) and non-EPC models. In addition, a complete income statement is prepared for both projects, including the analysis of revenues (energy remuneration, incentives, losses, and projection rates) and operating expenses (OPEX), specifying types of operation and maintenance contracts, associated availability guarantees, and insurance during the operation phase. Finally, profitability is determined by calculating the financial indicators: IRR (Internal Rate of Return) and NPV (Net Present Value) over a 30-year horizon, demonstrating the feasibility of the energy projects under a mixed financing model (70% financing + 30% equity), which substantially improves the financial indicators of the projects, transforming an initially unattractive scenario into a profitable and efficient investment.

Keywords: Photovoltaic Energy, Solar Thermal Energy, CAPEX, DEVEX, OPEX, Profitability.