

Herramienta de reparto dinámico de energía en sistemas de autoconsumo colectivo

Paula Fernández Jorge
Luis Mazorra Aguiar, Eduardo Vega Fuentes

Grado en Ingeniería en Organización Industrial, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)
Julio, 2025

Introducción

El autoconsumo colectivo fotovoltaico permite compartir la energía generada por una instalación común entre varias viviendas. Sin embargo, el reparto de esta energía plantea retos técnicos y económicos, ya que impacta directamente en el ahorro individual. Este trabajo nace por la necesidad de contar con herramientas que permitan evaluar automáticamente distintos métodos de reparto energético y sus consecuencias prácticas sobre la factura eléctrica de cada participante.

Objetivo

Desarrollar una herramienta de cálculo aplicada en el caso de uso de instalaciones fotovoltaicas en régimen de autoconsumo colectivo acogida a compensación. Se ha creado una base de datos con datos reales para cubrir los diferentes casos de coeficientes de reparto (β_i) posibles en una instalación colectiva.

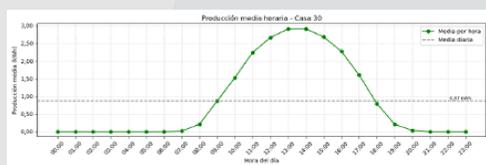
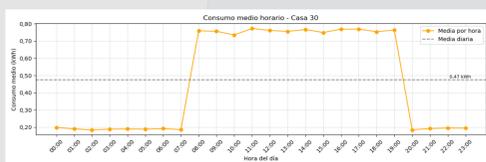
Metodología de trabajo

El desarrollo del trabajo se ha basado en el análisis de una base de datos real con consumos y producción fotovoltaica horaria de 30 viviendas durante dos años. Mediante programación en Python y el uso de librerías especializadas (fundamentalmente *numpy* y *pandas*), se diseñó una herramienta modular capaz de calcular el reparto energético en distintos escenarios, tanto individuales como colectivos. Para cada caso se automatizaron los cálculos técnicos (autoconsumo, red, excedentes) y se simuló la factura eléctrica con y sin instalación fotovoltaica. Finalmente, se aplicaron modelos económicos para evaluar la rentabilidad de cada vivienda en función del método de reparto utilizado.

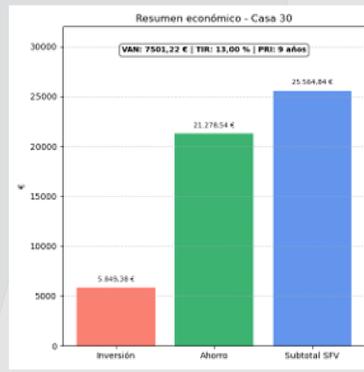
Solución adoptada

A través del análisis horario de consumo y producción, junto con la simulación del ahorro en la factura, se evalúa el impacto real del autoconsumo colectivo tanto en términos energéticos como económicos, como se muestra a continuación.

Se ha desarrollado una herramienta de cálculo modular Python, capaz de analizar seis escenarios de autoconsumo: uno individual y cinco colectivos con distintos métodos de reparto. Cada caso ha sido programado como un bloque independiente, permitiendo simular, comparar y visualizar automáticamente el impacto energético y económico de cada criterio de reparto. La solución está diseñada para adaptarse fácilmente a futuras ampliaciones, diferentes configuraciones de viviendas o nuevos modelos de distribución.



Consumo vs producción Casa 30



Viabilidad Financiera



Conclusiones

Este Trabajo de Fin de Grado ha dado como resultado una herramienta que permite evaluar de forma automatizada distintos escenarios de autoconsumo colectivo, comparando el impacto energético y económico que cada método de reparto tiene sobre las viviendas participantes. Los resultados muestran que el autoconsumo colectivo, implementado de manera optimizada, puede ofrecer mayores beneficios que el individual, especialmente cuando se aplican métodos de reparto dinámicos basados en el consumo real. Respecto al desarrollo de la herramienta, su estructura facilita su ampliación a nuevos casos, años o viviendas, sentando las bases para una herramienta profesional adaptable a futuras comunidades energéticas. Este prototipo constituye un paso hacia soluciones más justas, eficientes y sostenibles en el ámbito del reparto energético compartido.