

TESIS: Optimización en la operación y el diseño de plantas de microcogeneración para edificios de viviendas.

Resumen

En la actualidad el sector de la edificación es responsable del 17% del consumo de energía final en España, siendo aproximadamente un 60% debido a la demanda de calefacción y agua caliente sanitaria. La creciente preocupación por reducir este consumo y el impacto ambiental que el mismo implica, ha dado lugar a diversas modificaciones del marco normativo, enfocadas a una mayor eficiencia energética en los edificios y al empleo de tecnologías de origen renovable o de alta eficiencia.

No obstante, no se dispone de una metodología genérica que permita seleccionar la tecnología o combinación de tecnologías económicamente viable que sea a su vez respetuosa con el Medio Ambiente. Esto se debe, en parte, a la gran variabilidad en las demandas térmica y eléctrica de los edificios, a la alta volatilidad en los precios de mercado y a un marco normativo inestable.

Esta tesis presenta una metodología basada en programación matemática lineal que permite seleccionar, dimensionar y establecer el modo de funcionamiento de la hibridación de tecnologías óptima, de acuerdo a criterios económicos y/o medioambientales. La elección de la metodología basada en programación matemática lineal está justificada por su capacidad para englobar problemas de optimización de gran tamaño en distintos niveles (operación, dimensionamiento y síntesis) mediante un algoritmo horizontal, así como por proporcionar una solución exacta del problema. Si bien este método comprende una complejidad matemática para su formulación, su implementación, resolución y posterior análisis ofrecen mayor sencillez que otros métodos de optimización más sofisticados. Esta misma metodología se aplica a instalaciones de microcogeneración con el fin de determinar el dimensionamiento óptimo y la integración del sistema de almacenamiento térmico que garantiza un mejor aprovechamiento de la energía térmica.

A partir de los fundamentos de la Termoeconomía, se incluye un análisis más pormenorizado de las instalaciones de microcogeneración, donde se evalúa el origen de las irreversibilidades para un caso concreto de una instalación ubicada en un edificio de viviendas en Vitoria-Gasteiz. Por otra parte, el crecimiento de las Empresas de Servicios Energéticos en los últimos años pone de manifiesto la importancia de disponer de sistemas eficientes que repercutan en un ahorro económico y medioambiental, así como la de determinar el coste asociado a los productos de las instalaciones. Existe gran controversia en la elección del método de asignación de costes entre productos de distinta naturaleza, por lo que se ha considerado interesante realizar un estudio comparativo entre los diferentes métodos de asignación de costes, con el objetivo de establecer

TESIS: Optimización en la operación y el diseño de plantas de microcogeneración para edificios de viviendas.

las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos y acotar su campo de aplicación.

Finalmente, se amplía el estudio realizado con una optimización de la estrategia de control de una instalación real de microcogeneración mediante el empleo de algoritmos genéticos, cuyo uso, en estos casos, resulta más interesante que la programación matemática lineal. Los resultados obtenidos a partir de la estrategia de control optimizada se contrastan con los obtenidos de implementar la estrategia de control óptima en la instalación experimental del Laboratorio de Control de Calidad del Gobierno Vasco. Este estudio se complementa con un análisis de identificación de incertidumbres de la planta experimental.

Palabras clave: Microcogeneración, optimización, simulación, termoeconomía, sector residencial.