

SIMULACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS CON ESP-r ¹

Gea M., Hernández A. y Lesino G.

Universidad Nacional de Salta, Instituto de Investigación en Energías No Convencionales (INENCO)
Av. Bolivia 5150, 4400, Salta. Email: geam@unsa.edu.ar

RESUMEN: Se comunica que se ha comenzado a utilizar el programa ESP-r para simulación de edificios. Es un software libre, realizado bajo la Licencia General Pública, capaz de modelar combinadamente energía y flujos de fluidos en edificios multi-zonas. Desde su creación en 1974, su desarrollo evolucionó mediante numerosas contribuciones y validaciones, siendo considerado actualmente como un programa de referencia en la arquitectura solar pasiva de Europa.

Palabras clave: ESP-r, simulación energética de edificios.

BREVE DESCRIPCIÓN

ESP-r (Environmental Systems Performance, r por research) es un ambiente computacional para la simulación energética de edificios (ESRU, 2002). Fue creado por Joe Clarke en 1974 y desde entonces siguió evolucionando hasta el presente a través de la ESRU (Energy Simulation Research Unity) de la University of Strathclyde en Glasgow.

Está compuesto por un conjunto de módulos interrelacionados. El principal, llamado Project Manager, permite una definición interactiva del edificio y de la planta. Esta última es el nombre que se le da a la configuración de los elementos activos de transferencia de calor y flujos de fluidos. Cuenta también con un administrador de las bases de datos de clima, materiales de construcción, elementos constructivos, materiales transparentes, perfiles de operación y componentes de la planta.

Es posible agregar detalles adicionales del modelo mediante archivos con los flujos de aire entre zonas o por infiltración, ganancias internas, factores de vista, obstrucciones y coeficientes convectivos, etc. en función del tiempo. Puede definirse también una configuración de control (sensores, actuadores y leyes de control) de la red de componentes de la planta conectada al modelo de edificio.

APLICACIÓN

Para el aprendizaje del uso del programa se recibió colaboración del Departamento de Energías Renovables del INETI de Portugal. Se realizó una primera aplicación consistente en la simulación de un edificio sencillo, que se encuentra en el campo experimental del INENCO, del cual se cuenta con medidas experimentales (Hernández, 2001). El edificio es modelado en cuatro zonas, las dos habitaciones y las dos cámaras de techo.

Se prepararon las bases de datos climáticos, de materiales y de elementos constructivos. Luego se realizó mediante el Project Manager la descripción geométrica del modelo consistente en un dibujo del edificio y se definió la composición física y el modo de operación de cada zona.

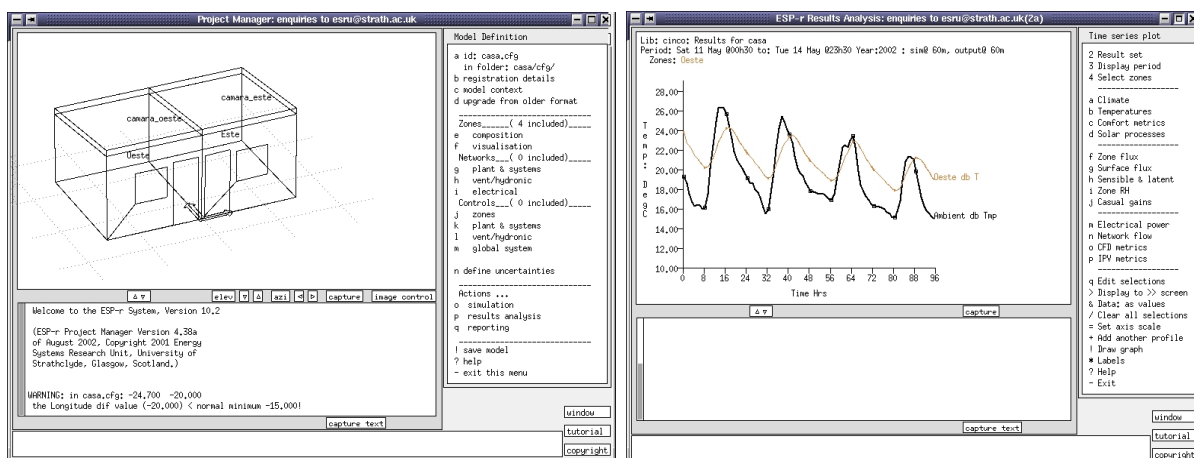


Figura 1: a) Descripción geométrica del edificio. b) Gráfico de las temperaturas exterior e interior obtenidas de la simulación.

¹ Trabajo parcialmente financiado por el Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta y la Agencia Nacional de Promoción de Ciencia y Tecnología.

Con el propósito de ilustrar la presentación del programa se muestra en la figura 1a la pantalla donde se realiza el dibujo del edificio, a partir del cual, el programa incorpora la descripción geométrica de los elementos que componen cada zona. En la figura 1b y en la figuras 2a y 2b se observan ejemplos de la presentación gráfica de los resultados de la simulación.

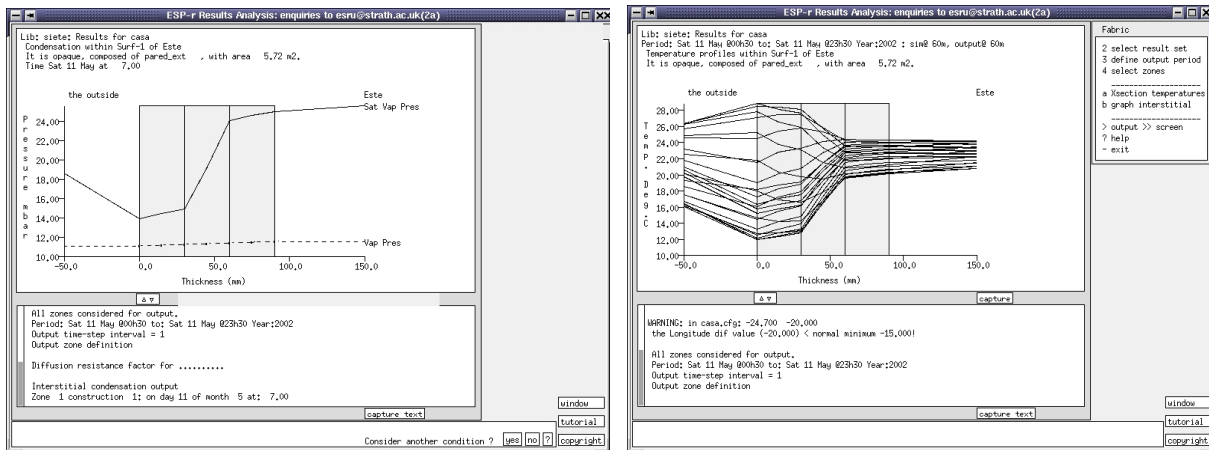


Figura 2: Perfiles de temperatura de una pared multi-capas: a) en una hora determinada y b) a lo largo de un día.

Se realizó una comparación de los valores medidos y simulados de la temperatura del aire interior de uno de los ambientes durante cuatro días (figura 3). Tomando como variable de ajuste las renovaciones de aire se encontró una aceptable coincidencia especialmente en los últimos dos días. Como no se contaba con los datos climáticos de los días previos, los cuales imponen las condiciones iniciales de temperatura del edificio, se supusieron días similares a los de la simulación. Ello explica las diferencias que se observan durante los primeros dos días entre las temperaturas medidas y simuladas.

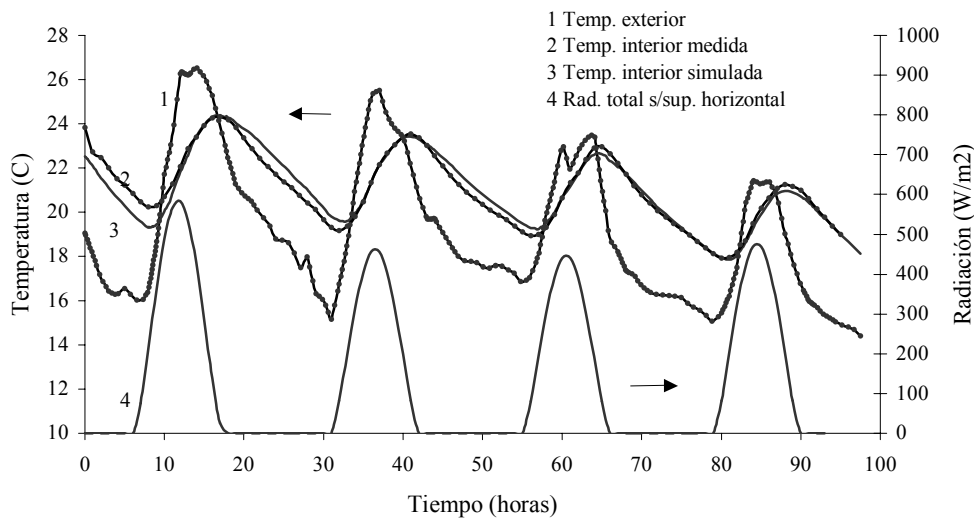


Figura 3: Comparación entre temperaturas medidas y simuladas

REFERENCIAS

- ESRU (Energy Simulation Research Unity), 2002. ESP-r User Guide Version 10 Series. <<http://www.esru.strath.ac.uk>>
- Hernández A. (2001) Simulación del Comportamiento Térmico de Edificios. Comparación de Métodos Micro y Macro Dinámicos. Tesis Doctoral. pp 53-54. Universidad Nacional de Salta.

ABSTRACT: The use of the program ESP-r for simulation of buildings is communicated. It is a free software carried out under the Public General License capable of modelling the energy and the flows of fluids in multi-zones buildings within combined building and plant system. From its creation in 1974, the development evolved by means of numerous contributions and validations, being considered at the moment as a reference program in the passive solar architecture of Europe.

Keywords: ESP-r, building energy simulation.