

LAS IMÁGENES COMO HERRAMIENTAS EN EL ANÁLISIS DEL USO DE LA ENERGÍA EN EDIFICIOS

CASABIANCA, Gabriela; SNOJ, María Verónica;

MARUSIC, Jorge

gacasabianca@yahoo.com.ar, mv_snoj@yahoo.com,

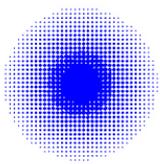
jorgemarusic@gmail.com

Energía en Edificios. Cátedra Evans/Casabianca. Proyecto PIA TRP 18
CIHE, Centro de Investigación Hábitat y Energía
FADU - Universidad de Buenos Aires

Resumen

En la investigación y la docencia sobre temas de uso racional y eficiente de la energía, las imágenes son una herramienta importante para la comprensión de los distintos aspectos involucrados. Hay imágenes y diagramas que constituyen la base de información sobre el consumo de energía en un edificio, aunque su función se expande a partir de la lectura e interpretación que se puede realizar a partir de esas imágenes: no sólo cómo y cuándo se usa la energía, sino también cómo varía ese consumo de acuerdo al uso cotidiano, a las condiciones de ocupación, a variaciones climáticas circunstanciales y muchos otros factores que se pueden detectar a partir de dichas imágenes.

En el campo de la medicina es bien conocido el “diagnóstico por imágenes” y su función; estos conceptos son también aplicables de igual forma en el tema del uso de la energía en los edificios. Este concepto se aplica además como herramienta didáctica para diagnóstico y transferencia de la información energética del edificio: es más fácil visualizar y comprender la gráfica de una curva anual de consumo de energía que presentar el dato numérico tabulado, permitiendo analizar y detectar su evolución de manera rápida y contundente. Esto también sucede con mucha de la información involucrada, como por ejemplo flujogramas



energéticos, diagramas de uso y hasta las etiquetas que indican la eficiencia energética de un edificio o un equipo, ya que la imagen resume y muestra claramente sus características.

En las tareas de investigación, el análisis de la información implica un proceso de interpretación, hermenéutico, de encontrar nuevos sentidos en función de las hipótesis de la investigación; es ir más allá de los datos, para darles un nuevo sentido en su función de indicar algo más; a través de ellos se puede visualizar una estructura que no se queda solamente en los datos, ya que el análisis debe conducir a derivar ideas, sentidos, más allá de esos datos, implicando una idea de síntesis, de asimilación y de integración de los resultados. Dado el predominio de la función visual en los humanos como medio para adquirir información, las imágenes facilitan esa tarea, resultando aún más efectivas que el discurso lingüístico para resumir y mostrar la información, aun cuando la tarea y esa información tengan un fuerte componente técnico o cuantitativo: pueden decir mucho más que las palabras sobre los complejos aspectos implicados en el uso de la energía en los edificios.

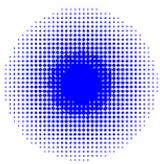
Palabras clave

Imágenes técnicas, Diagramas, Gráficos, Imágenes síntesis

Imágenes y comportamiento energético de los edificios

Se puede definir a una imagen como la representación de la apariencia de un objeto, real o imaginario. En el campo de estudio de la eficiencia energética, se puede decir que las imágenes se utilizan predominantemente en su función *representativa*, expresando una cierta información concreta sobre lo que están reproduciendo, y *epistémica*, dado que esas imágenes también están dando una cierta información sobre el mundo y un fenómeno, resultando portadoras de conocimiento.

En el ámbito de la docencia e investigación sobre el uso de la energía en los edificios, se utilizan técnicas de análisis y métodos de optimización, buscando incorporar criterios de uso racional y eficiencia energética en la práctica proyectual partiendo del análisis del edificio, identificando los aspectos que forman parte de las propuestas proyectuales y constructivas y que, respondiendo a su entorno ambiental, permitan optimizar el uso de energía destinado a su acondicionamiento.



La demanda de energía en un edificio, sus variaciones anuales y estacionales, la relación entre el consumo de energía y el diseño arquitectónico, las instalaciones, las costumbres de los usuarios y el confort obtenido se analizan utilizando planillas de análisis de datos, diversos métodos de cálculo y programas de simulación, y los resultados son fácilmente visualizados y comprendidos precisamente a través de imágenes. Estas imágenes constituyen el eje del análisis y a partir de ellas se puede conocer y comprender cómo se utiliza la energía en los edificios y cómo inciden las distintas variables que determinan el consumo de energía.

Las imágenes son utilizadas precisamente como herramientas en el diagnóstico del comportamiento energético del edificio. Hay imágenes gráficas que son el producto del procesamiento de los datos disponibles y también imágenes fotográficas de diagnóstico tomadas en el edificio mismo, como por ejemplo las obtenidas mediante una cámara termográfica, un tipo de imagen que permite al investigador “ver” las temperaturas de las superficies que forman parte de la envolvente edilicia y así identificar zonas de pérdidas de energía (puentes térmicos) o zonas de “vulnerabilidad térmica” que podrían implicar condensaciones internas y cambios en la materialidad de la envolvente misma.

Imágenes utilizadas como herramientas en el diagnóstico energético

El trabajo de análisis del uso de la energía en los edificios puede sintetizarse mediante el uso de distintos tipos de imágenes que van brindando información y que además se complementan entre sí para poder abarcar la totalidad del comportamiento energético del edificio. Entre las más utilizadas en las actividades de diagnóstico y orientadas también a la capacitación de profesionales en la temática se pueden mencionar las siguientes:

Curvas de consumo de energía en los edificios

Este tipo de gráficos permite conocer cómo es el consumo anual o estacional de la energía utilizada en un edificio. El ejemplo que se presenta en la figura 1, desarrollado como resultado del análisis de una vivienda unifamiliar, muestra el consumo de gas y electricidad durante 3 años de uso: cómo son los picos de uso, su relación con el clima durante el año y la variación en relación con las condiciones climáticas en 3 años distintos; los consumos de energía para calefacción en invierno y refrigeración en verano, el consumo base para cocción y agua caliente sanitaria e inclusive los cambios debidos a alteraciones en el movimiento o la cantidad de ocupantes, como períodos de vacaciones o cambios en la conformación del núcleo familiar. Cabe aclarar aquí que toda esta información puede “leerse” directamente desde la imagen una vez que se adquiere el “código” para interpretarla, es decir, que esa imagen resume el diagnóstico de uso de la energía sin necesidad de ser complementada con el agregado de un texto explicativo adicional.

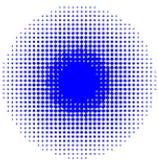
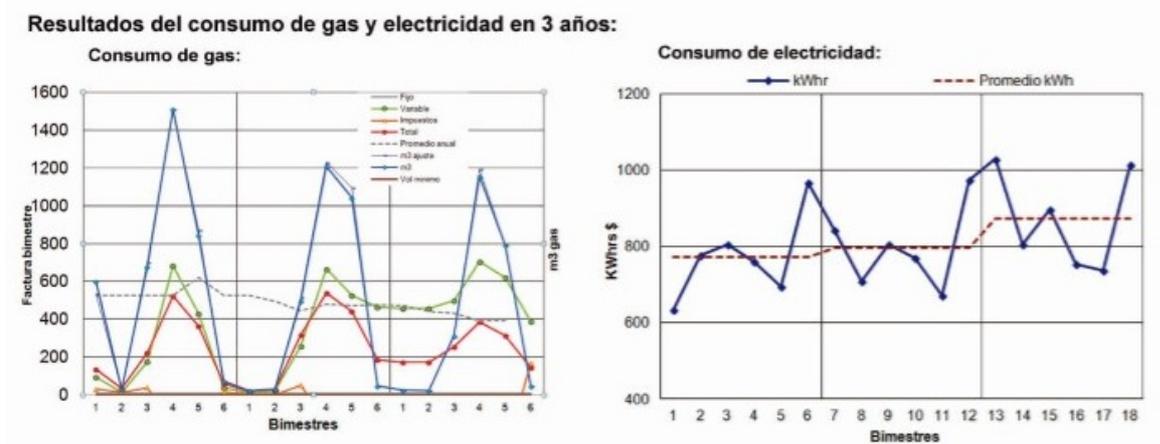


Figura 1- Gráficos de consumo de energía en edificios



Fuente: Material propio obtenido de la planilla Excel Energía, CIHE.

Curva de temperatura interior y confort

Este gráfico se utiliza para conocer la variación diaria de temperatura exterior (clima) e interior considerando la configuración arquitectónica y las estrategias pasivas de diseño, y poder compararlas con los límites de confort, en las distintas épocas del año. Las diferencias entre las curvas de temperatura interior y los límites de confort deberán ser compensadas precisamente mediante el uso de energía adicional. En el ejemplo que se muestra en la figura 2, el sector del día indicado en el sector colorado indica que será necesario agregar calefacción (y consumir energía) para poder mantener el espacio interior confortable.

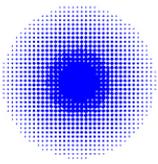
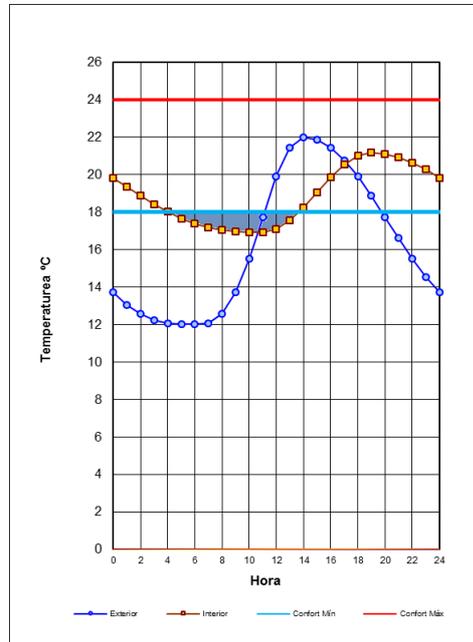


Figura 2: Curvas de temperatura interior y exterior

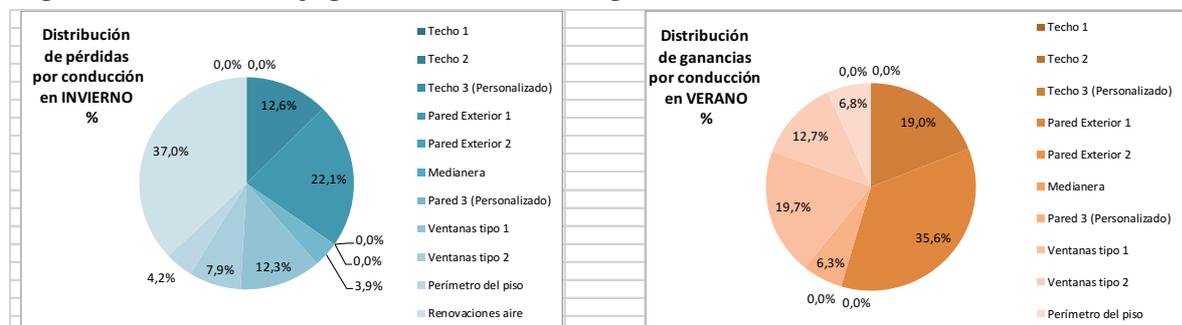


Fuente: Material propio obtenido de la planilla Excel STi - Simulador de temperaturas internas, CIHE

Gráficos de pérdidas por componentes de la envolvente

Este tipo de gráficos, como los que se muestran en la Figura 3, son útiles para analizar cómo son las pérdidas de energía en épocas frías y las ganancias de calor en verano en cada uno de los elementos que componen la envolvente edilicia, incluyendo las infiltraciones a través de las carpinterías. Permiten conocer cuáles son los puntos más comprometidos de la envolvente para trabajar en las acciones o cambios constructivos necesarios para mejorar las características térmicas de dicha envolvente e inclusive pueden resultar indicadoras de la necesidad de implementar estrategias pasivas que colaboren con esas mejoras.

Figura 3: Pérdidas y ganancias de energía a través de la envolvente edilicia



Fuente: Material propio obtenido de la planilla Excel ECE - Evaluador del consumo energético, CIHE

Flujograma energético

Un flujograma energético es un diagrama donde pueden observarse los principales flujos de energía desde su producción hasta los consumos finales. Este tipo de imagen informativa, muy utilizada en el campo de la energía, es una herramienta que indica cómo son los flujos de la energía, en sus distintos tipos, y puede ser empleada tanto para a escala de los consumos en edificios como a nivel de los consumos de energía en un país o a nivel global, como es el caso del BEN, Balance Energético Nacional, que resume la información relativa a la producción, importación, exportación, transformación y consumo de energía en Argentina, constituyéndose en una herramienta para la planificación de la soberanía energética nacional. En el ejemplo que se muestra en la Figura 4 se indican los flujos de energía en un edificio destinado a vivienda: el consumo y uso final de gas natural, electricidad, el aporte de la radiación solar y los aportes debidos a ganancias internas del edificio, por calor emitido por artefactos y el calor metabólico aportado por los ocupantes, inclusive señalando cuáles son las pérdidas dentro del sistema. El análisis de los flujos de energía en un edificio permite detectar oportunidades para reducir la cantidad de energía utilizada sin afectar negativamente el confort o las actividades que se realizan en ellos; a partir del análisis, se establecen propuestas de mejora que permitan alcanzar un uso racional y eficiente de la energía.

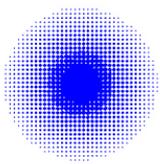
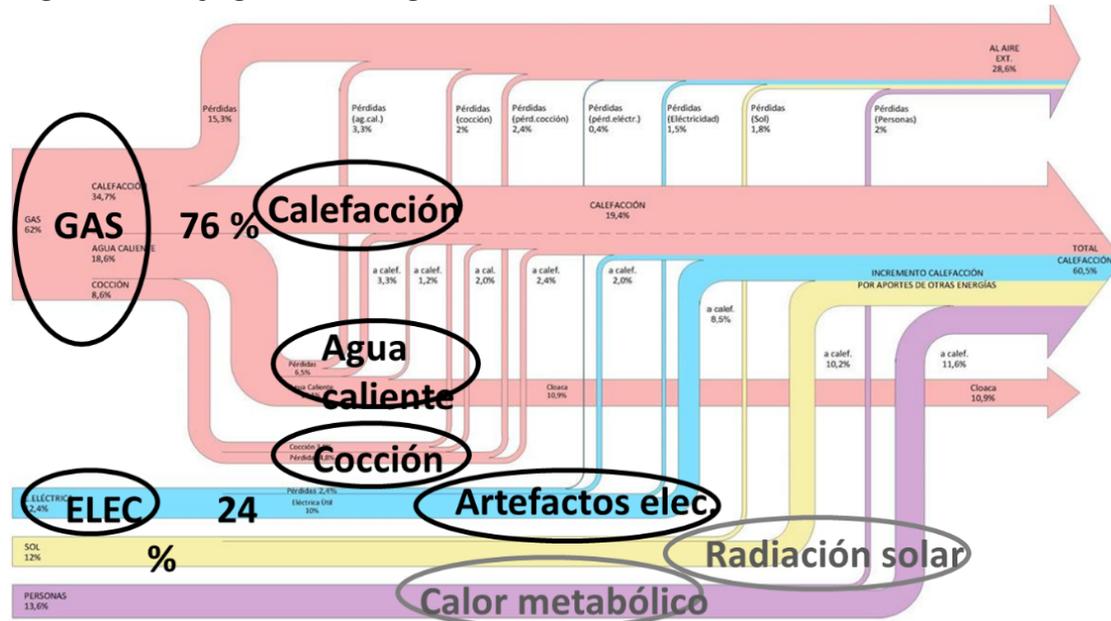


Figura 4: Flujograma energético de una vivienda



Fuente: Material interno de investigación CIHE, proyecto GEF, autor J. M. Evans.

Etiqueta de eficiencia energética

El objetivo de la etiqueta de eficiencia energética es informar al consumidor la eficiencia energética de un electrodoméstico o un edificio, según una escala que evalúa su consumo de acuerdo a ciertos parámetros o a cierta metodología establecida. La escala de calificación energética se compone de siete letras correlativas; de la "A" a la "G", siendo "A" la mejor calificación y "G" la peor; además, también indica el consumo anual de energía y las emisiones de CO2 anual, y puede incluir datos relacionados con su funcionamiento. La etiqueta que se muestra como ejemplo en la Figura 5, correspondiente al etiquetado de edificios según la Norma IRAM 11.900, es una herramienta que brinda información sobre el desempeño energético del edificio, considerando un cierto uso de la energía y ponderando las estrategias de diseño pasivas que inciden en el uso energético final destinado al acondicionamiento del edificio, apuntando al objetivo de reducir el consumo de energía primaria y sus consecuentes emisiones de CO2 a la atmósfera.

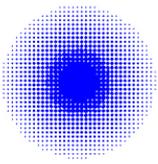


Figura 5. Etiqueta de eficiencia energética según Norma IRAM 11.900 (2017)



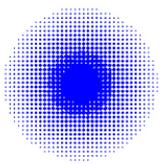
Fuente: material del curso CEV - Certificadores Energéticos 2019, Secretaría de Energía de la Nación, Secretaría de Estado de la Energía, Gobernación de la Provincia de Santa Fe, y CEARE-UBA.

Conclusiones

En el campo de la eficiencia energética, las imágenes constituyen una herramienta fundamental para el diagnóstico, la comprensión y la transferencia de la información energética del edificio, resultando más fácil visualizar y entender los datos presentados de un modo más “amigable” y sintético que los datos numéricos tabulados, permitiendo analizar y detectar su evolución de manera rápida y contundente; las imágenes resumen y muestran claramente sus características.

En las tareas de investigación y docencia, el análisis de la información implica un proceso de interpretación, hermenéutico, de encontrar nuevos sentidos, tratando ir más allá de los datos, para darles un nuevo sentido en su función de indicar algo más; a través de ellos se puede visualizar una estructura e información que no se queda solamente en la indicación de los datos, ya que el análisis debe conducir a derivar ideas, sentidos, más allá de esos datos, implicando una idea de síntesis, de asimilación y de integración de los resultados. Esto también es muy importante dado que la información que proporcionan esos datos deberá traducirse en estrategias aplicables en el proceso del diseño arquitectónico.

Dado el predominio de la función visual en los humanos como medio para adquirir información, las imágenes facilitan esa tarea, resultando más efectivas que el discurso lingüístico o matemático de los datos para resumir y mostrar información relevante, aun cuando la tarea y esa información tengan un fuerte componente



técnico o cuantitativo: pueden decir mucho más que las palabras sobre los complejos aspectos implicados en el uso de la energía en los edificios.

Bibliografía

Casabianca G., *et al.* (2013) Introducción a la comprensión de las variables vinculadas a la eficiencia energética en arquitectura en la enseñanza de grado. *Actas del Encuentro Latinoamericano de Uso Racional y Eficiente de la Energía*. Buenos Aires, Editorial Croquis SRL.

Casabianca G.; Snoj, M. V.; Palacios L. (2016) Observaciones sobre la incorporación de conceptos de eficiencia energética y construcción sustentable en alumnos de arquitectura. *Actas del I Encuentro Nacional sobre Ciudad, Arquitectura y Construcción Sustentable*, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UNLP, La Plata.

Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM). (2017). Norma IRAM 11.900: Prestaciones energéticas en viviendas. Método de cálculo y etiquetado de eficiencia energética. Buenos Aires, IRAM.

MINEM (2019) Material del curso de Certificadores Energéticos, Secretaría de Energía y CEARE-UBA.