

ENERGÍA EN EDIFICIOS EVOLUCIÓN DE LA MATERIA Y CAMBIOS METODOLÓGICOS

J. Martín Evans*, Susana Eguía+ y Gabriela Casabianca+

Centro de Investigación Hábitat y Energía. SICyT- FADU- UBA.
CC 1765, Correo Central (1000), Capital Federal
Fax (01)782-8871 E-mail: evans@fadu.uba.ar

RESUMEN

Esta ponencia presenta una evaluación del desarrollo y evolución de 'Energía en Edificios', materia electiva de la carrera de Arquitectura de la UBA, y los cambios que se han incorporado en su dictado desde 1990 a la fecha. Se expone una síntesis de estos cambios y los resultados obtenidos, tanto desde el punto de vista de la propuesta didáctica como desde la experiencia de los alumnos.

INTRODUCCIÓN

La materia electiva Energía en Edificios (Evans et al., 1996) se dicta en la FADU desde el año 1990 en un régimen cuatrimestral de 60 hs y plantea la introducción de los aspectos energético-ambientales en la formación de grado, poniendo énfasis en el uso racional de la energía y los medios para lograrlo a través del diseño arquitectónico, concientizando así a los futuros profesionales de la arquitectura sobre el uso de la energía en los edificios, los problemas, sus consecuencias y posibles soluciones. La materia está dirigida a la formación de profesionales capaces de implementar, aplicar y verificar normas y técnicas de conservación de energía, aislación térmica, captación de energía solar y habitabilidad higrotérmica.

Esta materia está relacionada además con las materias electivas "Introducción al Diseño Bioambiental" e "Introducción a la Arquitectura Solar", también dictadas por investigadores y colaboradores del CIHE y el curso de Posgrado "Programa de Actualización en Diseño Bioambiental", que permite una profundización de la temática. A la fecha se dicta independientemente de la materia Instalaciones III, aunque no se descarta una vinculación futura a través de miembros del CIHE que son docentes en la materia mencionada.

OBJETIVOS

El curso tiene como objetivo desarrollar la conciencia energética en la formación del arquitecto a partir de la comprensión y el conocimiento de pautas constructivas y de diseño que lleven a optimizar el proyecto arquitectónico, la elección de materiales que tengan en cuenta el uso de recursos energéticos limitados y reduzcan el impacto ambiental emergente del uso irracional de combustibles fósiles. El uso racional de los recursos constructivos y las mejoras en las condiciones de confort en los edificios no sólo disminuyen el consumo de recursos energéticos no renovables sino que también implican una mejora en la calidad de vida de sus habitantes.

Los aspectos conceptuales desarrollados son:

- Relación entre consumo de energía, condiciones de confort y calidad de vida.
- Relación entre consumo de energía de fuentes no renovables y renovables, y desarrollo sustentable.
- Relación entre diseño arquitectónico y consumo de energía en edificios. Aspectos metodológicos que permiten optimizar esta relación.
- Estudiar la aplicación de normativas para promover el uso racional de la energía.

* Profesor Titular, Cátedra 'Energía en Edificios' + JTP, Jefe de Trabajos Prácticos

METODOLOGÍA

El curso introduce al alumno en el conocimiento de los actuales y futuros problemas energéticos, hoy de escala global, la disponibilidad futura de energía y aspectos energético-habitacionales de nuestro país, generando una propuesta que desde la arquitectura observe el uso sostenible de los recursos no renovables destinados a producir confort en el hábitat y planteando desde un principio que el arquitecto como tal no sólo debe recurrir a las soluciones tecnológicas a su alcance sino también fundamentar su propuesta de diseño en esta necesidad.

El tema del ejercicio principal a desarrollar en la materia es la optimización energética de distintas viviendas propuestas por los alumnos, elegidas en función de indicaciones generales de superficie y localización (100 a 150 m², área suburbana, vivienda unifamiliar aislada o apareada, etc). Estas viviendas constituyen el objeto de análisis de los alumnos, se estudian sus características constructivas, de orientación, se realiza el cálculo del coeficiente G de pérdidas globales aplicando la Norma IRAM 11.604, se calculan los aportes de las ganancias internas y solares, evaluándose su comportamiento energético y la influencia de las distintas variables analizadas.

Luego de esta primera etapa de diagnóstico, se van produciendo cambios progresivos en las distintas variables, analizando su influencia y verificando las mejoras resultantes en el comportamiento térmico de la unidad estudiada. Estos cambios comprenden variaciones de materiales, forma edilicia, orientaciones, tamaño y orientación de aberturas, etc. También se realiza el cálculo de la demanda total de energía y su costo, para la unidad inicialmente estudiada y sus variantes mejoradas, analizándose la relación costo/beneficio de los cambios realizados.

Dos ejercicios fundamentales del curso son: el desarrollo de un trabajo de investigación y la verificación del comportamiento energético en las etapas de diseño mediante distintos métodos. En el primer caso, se asigna a los alumnos un tema para investigar, como por ejemplo alternativas de soluciones constructivas considerando un valor de K similar y sus costos, espesores óptimos de aislación, orientaciones óptimas para la propuesta, relación entre iluminación incandescente, fluorescente, fluorescente compacta de bajo consumo y diroica en función de variables como consumo, vida útil, costo de reposición, etc.; los resultados obtenidos son expuestos ante todos los alumnos y posteriormente incorporados en las propuestas de modificaciones de diseño y tecnológicas de la unidad.

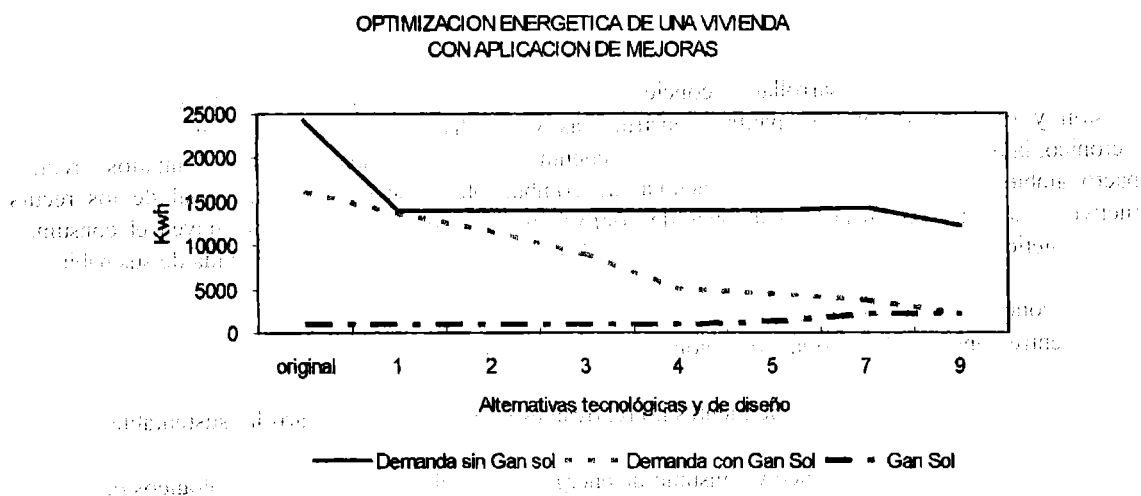


Figura 1. Gráfico realizado por los alumnos Diego Rodríguez y Andrea Alvarez. Los alumnos consideraron los resultados de demanda con y sin ganancia solar para acentuar la importancia de aprovecharla en el proceso de aclimatar la vivienda. Las mejoras, tales como variación de orientación, tamaño de ventanas, cambios de materiales, etc. se aplicaron en forma progresiva a fin de observar cómo variaban las condiciones interiores y la demanda de energía. No se volcaron todos los estudios, sino los más relevantes por sus resultados.

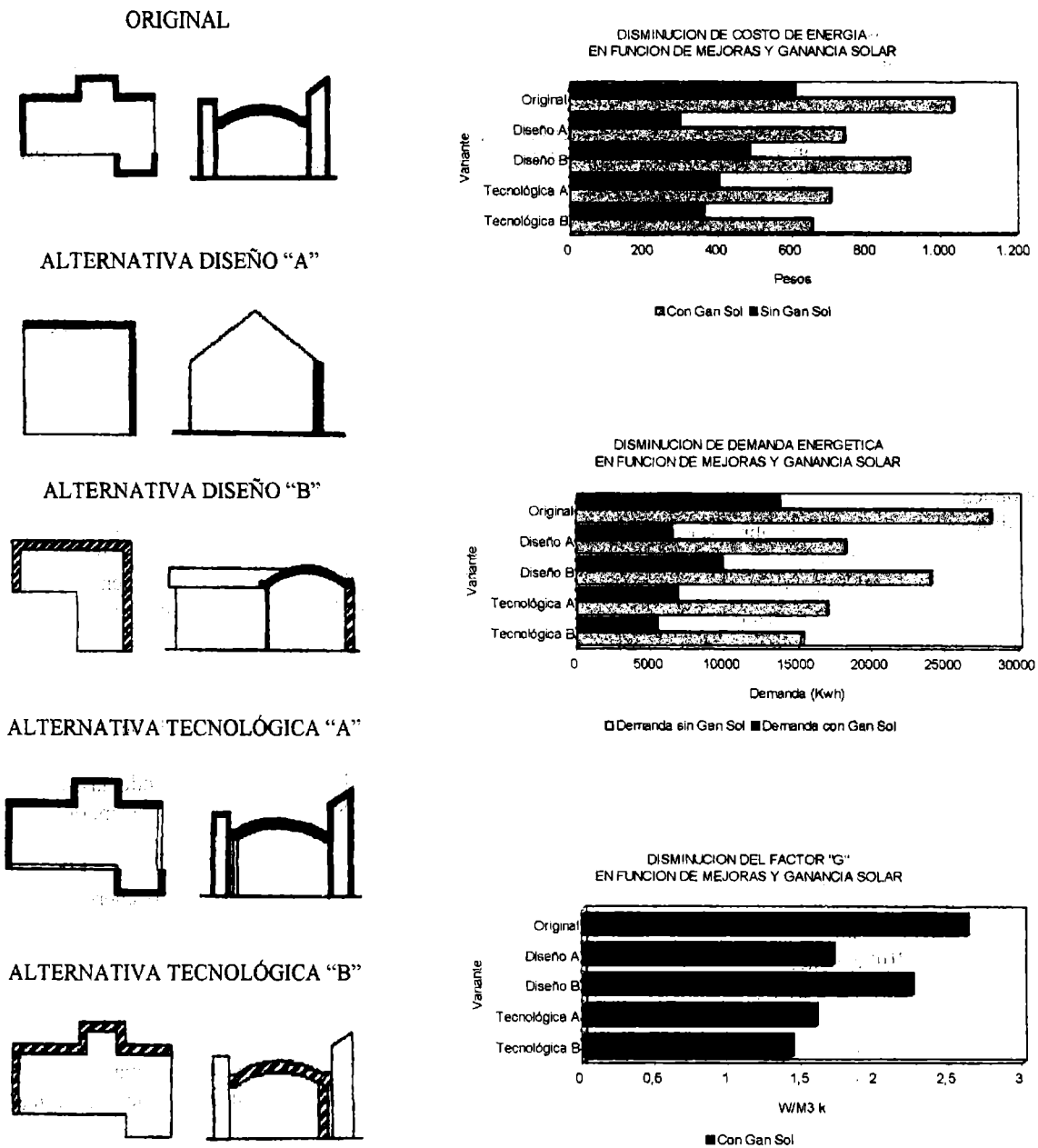


Figura 2. Gráficos comparativos de los resultados, alumno Fernando Ballestrini.
Variables: tipología, cambios morfológicos, de materiales, relación pared-vano, etc.

En el segundo caso se estudia la aplicación de otros métodos de verificación del comportamiento energético de edificios, incorporados en 1997, como por ejemplo el cálculo alternativo de temperatura final interior desarrollado por el Prof. J. M. Aróztegui (1996) en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay y el Método LT, desarrollado por Prof. Nick Baker et al (1995) del Martin Centre, Escuela de Arquitectura, Universidad de Cambridge. Estos métodos permiten evaluar fácilmente el comportamiento térmico de la envolvente edilicia en etapas de diseño, realizar cambios formales, de proporciones de envolvente opaca y no opaca, factor de pérdidas (G), etc. y comparar los resultados con los obtenidos de la aplicación de la Norma IRAM 11.604.

CONCLUSIONES

Con respecto a los cambios implementados en el cursado de la materia, y considerando los resultados obtenidos podemos mencionar que:

- La aplicación de diversos métodos de verificación del comportamiento energético edilicio sobre la propuesta facilita la comprensión de las variables intervinientes, posibilitando al alumno realizar cambios de orden constructivo- tecnológico (materiales, sistemas o disposiciones constructivas). Con respecto a los cambios en el diseño edilicio, aparece una mayor inercia para tomar decisiones y realizarlos, sobre todo en los casos en que los beneficios emergentes no son tan notorios.
- Los trabajos de investigación realizados por los alumnos constituyen un excelente ejercicio didáctico. Los alumnos asumen así un mayor compromiso respecto a la temática de la materia, al mismo tiempo que descubren el potencial de la investigación aplicada a esta temática y su inmediata aplicación al proyecto estudiado, en la mayoría de los casos con beneficios energéticos claramente demostrables.

La comprensión de los problemas relacionados con el uso racional de la energía en edificios implica también aceptar que las soluciones propuestas no pueden evaluarse necesariamente en términos de conveniencia económica, ya que los cambios y mejoras sobre las condiciones de confort y la calidad de vida en el interior de los edificios no pueden siempre ser evaluados en términos económicos. Por ejemplo, las mejoras en el asoleamiento pueden reducir la carga térmica de calefacción y aportan también beneficios de orden psicofísico y, en algunos casos de orden médico (aprovechamiento de los beneficios terapéuticos de la radiación solar directa), que no son cuantificables en términos económicos.

Cada año, el dictado de la materia significa un nuevo desafío por cuanto nos preocupa brindar nuevas herramientas de verificación, de fácil manejo y aplicables en la etapa de proyecto. Al realizar el análisis en edificios ya diseñados y muchas veces en uso, los futuros arquitectos toman conciencia de la necesidad de determinar los posibles problemas de confort en una etapa proyectual temprana y no posteriormente, cuando las soluciones significan una erogación mayor en consumo de energía o en mejoras edilicias que nunca serán recuperadas con el beneficio económico del ahorro energético.

Sin embargo aparece también un problema que el alumno comienza a comprender: el ahorro energético no es todo, sino que trae consigo la posibilidad de proyectar edificios de menor impacto ambiental negativo, que generan menor contaminación y menor demanda de energías que hoy tienen un futuro comprometido y limitado. Nuestro país construye edificios destinados a tener una vida útil mayor de 30 ó 40 años y nuestras reservas de gas conocidas no superarán los 27 años aproximadamente.

Por esta razón, nuestra propuesta es diseñar tomando en cuenta las normas existentes sobre el tema y difundir los conocimientos que en nuestro país y en otras partes de mundo se están desarrollando a fin de que la arquitectura no quede fuera de la búsqueda de modos de vida más sostenibles.

REFERENCIAS

- Aroztegui J. M. et al. (1996) *Guión de clase: acondicionamiento térmico*. Oficina del Libro del CEDA, Facultad de Arquitectura, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Baker N. et al. (1995) *The LT method 3.0, an energy design tool for buildings in southern europe*, Zephir, The Commission of the European Communities, Bruselas.
- Evans J. M., Reyes J., Eguía S. y Martín R. (1996) Energía en edificios. Cinco años de transferencia. *Actas de la XVIII Reunión de ASADES (San Luis)*, INENCO-UNSA, Tomo 3, 12.7-12.11, Salta, Argentina.