

EDIFICIOS SUSTENTABLES: CONCEPTO DE COMPACIDAD ARQUITECTÓNICA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Luciana Gaidimaukas*, Silvia de Schiller**
Centro de Investigación Hábitat y Energía,
Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires.
Casilla de Correo 1765 (1000) Capital Federal
Fax: (01) 576 - 3205.
E-mail: schiller@fadu.uba.ar gaidi@ciudad.com.ar

RESUMEN

Esta comunicación presenta la parte inicial de un proyecto de investigación a desarrollarse en el período 1998-2000. El proyecto analiza la relación entre compacidad, eficiencia energética y confort, tanto a escala edilicia como de agrupamientos, evaluando el equilibrio en las condiciones climáticas de la Zona Bioambiental IIIa. Se pondrá especial énfasis en estudiar las pérdidas de calor relacionadas con la forma arquitectónica, el alcance de la iluminación natural, el aprovechamiento de la radiación solar con el fin de analizar niveles de confort y variables bioclimáticas, tanto en los espacios interiores como exteriores, determinando el consumo de energía, según las características de envolventes edilicias y proporción de superficie vidriada. Los resultados permitirán relacionar el grado de compacidad edilicia con impacto ambiental y sostenibilidad del hábitat proporcionando mecanismos metodológicos para la evaluación de proyectos por medio de estrategias y variables a considerarse durante el proceso de diseño.

INTRODUCCION

La compacidad arquitectónica relaciona la morfología, el comportamiento energético-ambiental y la materialización proyectual-funcional de edificios y agrupamientos. La conceptualización dominante de la compacidad edilicia respecto a las pérdidas de calor, característica de climas fríos de altas latitudes, requiere plantear nuevos mecanismos de evaluación más específicamente orientados a climas templados y cálidos, contemplando los requerimientos de ventilación, protección solar, refrescamiento y uso de espacios exteriores habitables. Las nuevas Normas IRAM 11.604 y 11.605 establecen exigentes niveles de aislación térmica que inciden en los beneficios característicos de la compacidad edilicia, mientras recientes estudios de iluminación natural y eficiencia energética aportan nuevos conocimientos que afectan el impacto ambiental de la compacidad en arquitectura.

El abordaje del tema propone la integración de los aspectos geométricos, energéticos, ambientales y arquitectónico-funcionales. A su vez, los aspectos energético-ambientales requieren un estudio de las características térmicas de los componentes y la compacidad de la forma edilicia, la utilización de la energía solar, la ventilación y la iluminación natural.

ESTADO ACTUAL DE CONOCIMIENTO DEL TEMA

Diversos estudios relacionan eficiencia energética con compacidad edilicia, sin considerar estrategias de diseño bioambiental que generan usos adecuados y áreas confortables, tanto en espacios interiores como exteriores, según los distintos aspectos de estudio:

1. Compacidad.

En las Actas de las Reuniones de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (ASADES 1995, 1996 y 1997), los Congresos sobre Confort Ambiental, Brasil (ANTAC 1992, 1995, 1997) y los Proceedings de las Conferencias de Passive and Low Energy Architecture (PLEA 1996, 1997 y 1998) se han publicado numerosos trabajos sobre las características morfológicas-energéticas de proyectos arquitectónicos. En el ámbito nacional, los grupos principales que se encuentran trabajando en temas relacionados son: IDEHAB, Universidad Nacional de La Plata, CRICYT, Mendoza y CIHE, FADU-UBA.

* Becaria SICYT-UBA, Introducción a la Investigación, Categoría Estudiante.

**Directora de beca.

2. Arquitectura sostenible.

Durante las últimas décadas, una serie de informes influyentes han promovido la concientización en el campo de la sostenibilidad y favorecido las acciones en el ámbito internacional para reducir el impacto ambiental en el hábitat construido. Los sistemas de evaluación ambiental de edificios incluyen las metodologías de BREAM (1993) y GBC (1997) que permiten aplicar criterios normalizados para obtener resultados comparativos. Recientes publicaciones responden a la necesidad de contar con guías en el uso de recursos sostenibles (Lewis, O., 1996).

3. Eficiencia energética.

En el ámbito nacional, la nueva Norma IRAM 11.604 (1997) define el Coeficiente G que indica las pérdidas volumétricas considerando las características térmicas según las Normas IRAM 11.601 (1996) y 11.605 (1997) y dimensionales de la envolvente. En la anterior versión de la norma se utilizaba el concepto de 'factor de forma' (IRAM 1980). La Norma Francesa Th-G 77 utilizaba el concepto de G, mientras las actualizaciones incorporan la eficiencia energética del sistema energético edificio-instalación. La Norma Española NBE-CT-79 establece valores máximos de G según la zona, el combustible y el factor de forma. El Método LT desarrollado por N. Baker (Cambridge, 1995) proporciona un método integrado de evaluación del impacto energético de las decisiones de diseño en las etapas iniciales del proyecto.

4. Iluminación natural.

En los últimos años, el tema de la iluminación natural es objeto de renovado interés debido a su importante impacto energético-ambiental, directo e indirecto (Baker, N., 1995). A nivel nacional diversos trabajos de los grupos de investigación IDEHAB, Universidad Nacional de La Plata y CRICYT, Mendoza, han desarrollado el tema del confort lumínico, aprovechando la luz natural, evaluando variables que optimicen las condiciones térmicas y lumínicas en edificios escolares. El CIHE ha realizado la construcción de un Cielo Artificial como resultado de un relevamiento internacional (Evans, J.M., 1997).

OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden alcanzar se agrupan en generales y específicos. Como **objetivo general** se evaluará los beneficios bioambientales de la compacidad edilicia en proyectos de arquitectura en la Zona Bioambiental IIIa, analizando distintas tipologías y funciones. Asimismo se analizará la relación entre morfología y habitabilidad / confort en espacios exteriores para poder definir las distintas variables para evaluar dicha relación. A partir de los cambios metodológicos que se están produciendo en las normativas argentinas y de la región del Mercosur se las comparará con las normativas europeas, en especial en los países mediterráneos con climas templados, como por ejemplo, la certificación española entre otras.

Los **objetivos específicos** que se establecen son la verificación del impacto de las nuevas Normas IRAM 11.604 y 11.605. Se aplicarán diversas técnicas de evaluación de la iluminación natural en el Cielo Artificial del CIHE con el fin de establecer su influencia en la forma edilicia, profundidad de plantas compactas y características de la envolvente. Es de suma importancia considerar el aporte de conocimiento, ejercitación, modelizaciones y simulaciones al desarrollo de nuevas normativas de acondicionamiento térmico, estudiando el comportamiento en verano y estaciones intermedias.

HIPOTESIS

La compacidad edilicia, como recurso básico de diseño para reducir pérdidas de calor en invierno, requiere una compatibilización con otros factores de diseño, tales como protección de vientos en invierno e incorporación de vegetación en espacios exteriores, a fin de lograr condiciones apropiadas de habitabilidad en climas templados y responder a sus requerimientos funcionales y ambientales. De este modo se logra acondicionar tanto los espacios interiores como los intermedios y exteriores proporcionando calidad ambiental. La aplicación de niveles más exigentes de aislación térmica en las nuevas normas de acondicionamiento térmico de edificios van a modificar el grado de compacidad necesaria para alcanzar mayor eficiencia energética.

METODOLOGIA

Posteriormente a un relevamiento bibliográfico y un estudio de los antecedentes, se prepararán fichas de edificios y sus características geométricas, morfológicas, térmicas y constructivas, a fin de establecer parámetros comparativos. Los edificios escolares y museos proporcionan tipologías interesantes para este fin debido a la disponibilidad de ejemplos, la variedad de plantas y escalas de resolución y la importancia de la iluminación y el acondicionamiento térmico natural tanto en los espacios interiores y exteriores. Se aplicará la nueva Norma IRAM 11.604 que establece la metodología para determinar las pérdidas volumétricas de calor, los valores máximos admisibles de transmitancia térmica K y la demanda anual de energía, con el fin de verificar los resultados de su aplicación en la Zona Bioambiental IIIa.

A continuación se realizarán ensayos con maquetas y luxómetros en el nuevo Cielo Artificial del CIHE con el objeto de verificar la relación profundidad de planta e iluminación con las condiciones típicas de fachadas, aberturas y condiciones de las superficies interiores. Adicionalmente, se realizarán estudios de iluminación con simulaciones numéricas, usando el Programa Daylight. Se realizará un estudio de la relación entre las ganancias solares y la forma edilicia con el Método Cociente Carga Colector y el Programa Quick.

Se estudiará la calidad ambiental de los espacios exteriores y su relación con la forma edilicia, determinando variables para tener en cuenta en la evaluación de proyectos. Finalmente, se compararán los resultados obtenidos con el Método LT desarrollado en el Martin Centre, Universidad de Cambridge.

RESULTADOS PREVISTOS

Se prevé que este trabajo contribuya a la formación de recursos humanos en el desarrollo metodológico y aprendizaje de nuevas técnicas de evaluación bioambiental. Del mismo modo, tiene relevancia en la transferencia a la docencia en materias de grado donde actúan las autoras, así como en la contribución al desarrollo de las Normas IRAM, donde el CIHE participa activamente con sus investigadores y becarios UBA. El proyecto estimula también el aporte de nuevos elementos de juicio para la revisión de las normas de acondicionamiento térmico de edificios, considerándose nuevos parámetros y criterios de evaluación de calidad ambiental en el hábitat construido según diferencias climáticas y regionales.

ESTADO DE AVANCE

En la primera etapa se ha encarado el análisis bibliográfico y los antecedentes y experiencias realizadas sobre el tema. Se trabajó en la identificación de variables bioclimáticas integradas a la compacidad edilicia, en el caso de edificios escolares, analizando soluciones morfológicas alternativas que permitan evaluar la calidad ambiental y adecuados niveles de confort obtenidos con alta eficiencia energética y bajo impacto (Ref.: al trabajo "Evaluación de calidad ambiental de edificios: confort y eficiencia energética según variables bioclimáticas y compacidad edilicia", Silvia de Schiller, Luciana Gaidimauskas, Santiago Torres y Juan Carlos Silva Saldaña, también presentado en esta Reunión de Trabajo).

Asimismo se trata de desarrollar un proceso de capacitación en la transferencia de conocimientos a terceros mediante la práctica en la asistencia a diversas consultas, trabajando en aspectos de diagnóstico y recomendaciones a través de distintas pautas de diseño y estrategias bioambientales que deben considerarse desde las etapas iniciales del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- Actas de Reuniones de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente: ASADES 1995, 1996, 1997.
- Eguía Susana, Confort en climas frío-ventosos, Anais do III Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construido, Gramado, 1995.
- PLEA Proceedings, Actas de las Conferencias Internacionales de Arquitectura Pasiva y de Bajo Consumo Energético, Passive and Low Energy Architecture: PLEA 1996 (Bélgica), 1997 (Japón), 1998 (Portugal).
- Murillo Fernando, Metodología de evaluación de producción operación de hábitat sustentable, 1995.
- IRAM 11.601, Acondicionamiento térmico de edificios; cálculo de la resistencia térmica, IRAM, Buenos Aires, 1997.
- IRAM 11.604, Acondicionamiento térmico de edificios; ahorro de energía en calefacción y coeficiente volumétrico G de pérdida de calor, IRAM, Buenos Aires, 1997.
- IRAM 11.605 (1997) Acondicionamiento térmico de edificios; valores máximos admisibles de transmitancia térmica, IRAM, Buenos Aires, 1997.
- Lewis, O. & Mc Nicholl, Green design, sustainable building for Ireland, Energy Research Group, Dublin, 1996.
- Evans J.M. y de Schiller S., Energía y forma urbana: Relevamiento y análisis del uso de energía en el sector de vivienda terciario en asentamientos urbanos en el sur del país, 1998.
- BREAM, Building Research Establishment 1993, BREAM 1/93, An environmental assesment for new offices, and BREAM 4/91, An environmental assessment for residential building, BRE, Watford, 1993.
- Evans J. M, y de Schiller, S, Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar, EUDEBA, Buenos Aires, 1995 (3ra. Edición).
- Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79, Condiciones Térmicas en los Edificios, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid, 1979.
- Th-G 77, Code de la Construction et de l'habitation, CSTB, Paris, Septiembre 1988.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto de investigación se realiza gracias al Programa de Becas de Investigación de la SICYT-UBA, incorporándose al proyecto recientemente acreditado por la misma Secretaría "Arquitectura sostenible: desarrollo de un sistema de evaluación".

