



Docencia
Investigación
Extensión
Gestión

**Comunicaciones
Científicas y Tecnológicas
Anuales
2011**



La información contenida en este volumen es absoluta responsabilidad de cada uno de los autores.

Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la información contenida en el presente volumen con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.

COMPILACIÓN:

Secretaría de Investigación

COORDINADOR EDITORIAL:

Arq. Mgter. Marcelo Andrés Coccato

COMISIÓN EVALUADORA:

Arq. Dra. Laura Alcalá // D.G. Cecilia Roca Zorat // Arq. Ana Lancelle // Arq. Carlos E. Burgos
Arq. Claudia Pilar // Arq. Herminia Alías // Arq. María Elena Fossatti // Arq. Dra. Paula Valdes //
Arq. Marina Scornik // Arq. Marcela Bernardi // Arq. Emilio Morales Hanuch
Arq. Daniel Vedoya // Arq. Mario Ruben Berent

DISEÑO GRÁFICO:

D.G. Dario Felix Saade

Imagen de portada: Casa de Ceramica del Arq. Wang Shu (2003-2006) Premio Pritzker 2012

Colaboración en Edición:

Lic. Veronica Berrini

© EDIFAU

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Universidad Nacional del Nordeste

(H3500C01)Av. Las Heras 727 | Resistencia | Chaco | Argentina

Web site: <http://arq.unne.edu.ar>

ISSN: 1666 - 4035

Reservados todos los derechos

Impreso en Corrientes, Argentina.

Junio de 2012



017.

PARQUE HABITACIONAL Y ENERGÍA EN LOS CENTROS URBANOS DEL NEA

Jacobo, Guillermo J. - Alías, Herminia M. - Balangero, Carolina
gjjacobo@arq.unne.edu.ar

RESUMEN

El presente proyecto de investigación parte de un análisis del comportamiento higrotérmico arquitectónico de viviendas colectivas del ámbito público y privado y su influencia en el bienestar psicofísico de los usuarios, para proponer modificaciones tecnológicas sustanciales basadas en principios arquitectónicos sostenibles, evaluadas por medio de herramientas informáticas.

Este trabajo propone una recorrida por los aspectos fundamentales de esta relación entre la “energía” y la edificación, relación que condiciona y a la vez que determina la vida en las ciudades, pues la “Energía” juega un rol importante ya que sin su presencia la ciudad no existiría como espacio múltiple de vida.

La aplicación de programas de simulación térmica han permitido obtener valores de cargas térmicas necesarias para mantener la situación de bienestar psicofísico, con equipos electromecánicos (consumo de energía), así como el estudio de fluctuaciones de la temperatura interior en los espacios de los edificios simulados en caso de no existir medios mecánicos de acondicionamiento térmico. Siguiendo con esta línea de investigación, se contempla la aplicación de un programa informático de simulación más avanzado: “ECOTECT”.

En este trabajo, aún en proceso de ejecución, se estudian las potencialidades del programa Ecotect para la verificación del comportamiento higrotérmico y energético de Viviendas Colectivas oficiales y privadas en las ciudades de Corrientes y Resistencia. Mediante el análisis de los resultados del programa de simulación se obtendrá una aproximación a situaciones reales que permitirá proponer mejoras energéticas y alternativas de diseño arquitectónico en los edificios.

PALABRAS CLAVE: Sustentabilidad - Vivienda Colectiva - Energía.

OBJETIVOS

- Realizar un análisis de la problemática arquitectónica en viviendas colectivas tanto del ámbito público como privado, para luego proponer modificaciones tecnológicas sustanciales en las mismas, sin que ello implique un incremento considerable de los costos, utilizando principios arquitectónicos sostenibles evaluados por medio de herramientas de informáticas.
- Profundizar los conocimientos en arquitectura sostenible y uso eficiente y óptimo de los recursos energéticos, para integrarlos en el diseño arquitectónico y urbano, elevando la calidad y confort de las edificaciones.
- Proponer una serie de principios proyectuales y tecnológicos comprometidos con un entorno cultural, social y natural, para lograr el desarrollo sustentable del hábitat y la mejoría de la calidad de vida.

INTRODUCCIÓN

Los principales centros urbanos del Nordeste Argentino -NEA- están localizados en la zona bioambiental “I”, subzona “b”: muy cálida (Norma IRAM 11603, 1996), donde los valores de temperatura efectiva corregida media, en el día



tipicamente cálido, son superiores a 26,3°C; durante la época caliente todos los sectores presentan valores de temperatura máxima superiores a 34°C y valores medios superiores a 26°C, con amplitudes térmicas menores de 14°C. El período invernal es poco significativo con temperaturas medias durante el mes más frío superiores a los 12°C. El problema radica en que los espacios interiores de las viviendas, se comportan de manera poco satisfactoria desde el punto de vista del confort de sus usuarios en relación a la situación climática regional, lo cual produce un alto consumo energético para alcanzar los niveles mínimos de habitabilidad en los espacios (Alías, et. al., 2010).

Tal es el caso de la producción de viviendas económicas construidas por la iniciativa oficial en Misiones, Chaco, Corrientes y Formosa, la cual se ha realizado hasta el presente sin que se hayan incorporado en ellas técnicas adecuadas de habitabilidad higrotérmica, racionalidad energética, uso de materiales locales y conciencia respecto del contenido energético y emisiones de gases de efecto invernadero durante el ciclo de vida completo de los edificios. Las normativas existentes, en particular las Normas IRAM, si bien han sido actualizadas, no son de aplicación obligatoria en estos aspectos y las prácticas parecieran apuntadas a resolver (en la mayoría de los casos) sólo a la reducción del costo inicial de las viviendas de producción estatal. Queda para los usuarios resolver las deficiencias, las patologías debidas al tipo de ocupación, la reposición y mantenimiento y los altos costos operativos con sus recursos.

Numerosos estudios realizados en las últimas dos décadas tanto en el ámbito público como el privado muestran una persistente degradación de la calidad térmica edilicia. Esto sucede a pesar de existir desde hace treinta y cinco años normas que buscan regular la calidad térmica edilicia pero al no estar avaladas por leyes y códigos de edificación, no son de cumplimiento obligatorio.

Así, mediante los estudios realizados que aquí se comentan, se comprobó que en una gran mayoría de tipologías de vivienda, dichas normas técnicas no se verifican. Esta situación lleva a un mayor consumo energético por parte de los usuarios, que se ha incrementado significativamente en los últimos 10 años, con los consecuentes efectos negativos: a nivel urbano, económico-social, ambiental y arquitectónico.

Las tipologías de viviendas analizadas en los trabajos de investigación, desarrollados por el equipo de la cátedra **ESTRUCTURAS II - FAU - UNNE**, desde la óptica de su comportamiento energético, abarcan desde las individuales, las apareadas, en dúplex y en altura, dando como resultado un común denominador: sin un elevado consumo de energía durante gran parte del año no es posible el desarrollo de la vida en las mismas.

DESARROLLO

Se realizó, a través de un análisis de los diseños tecnológico-constructivos implementados en viviendas construidas mediante operatorias oficiales y edificación en altura del sector privado en Resistencia y Corrientes, y a través del uso de herramientas informáticas contrastadas con monitoreos experimentales in situ, un estudio del desempeño de las condiciones térmicas y de consumo energético de los que dichos diseños son responsables directos. Para ello se simuló el comportamiento térmico de las viviendas, aplicando el programa informático ECOTECT v. 5.20 (Marsh, 2003). Los resultados obtenidos mediante las simulaciones dinámicas fueron comparados con los arrojados por mediciones higrotérmicas in situ, a efectos de garantizar la confiabilidad y posibilidades de generalización de los resultados de la simulación a diferentes períodos del año (sin necesidad de monitoreo in situ) y tipologías edilicias.

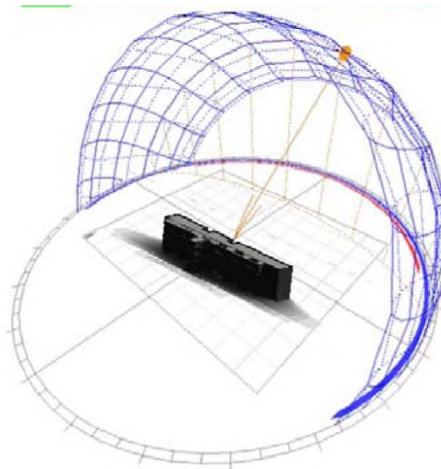
Los trabajos se desarrollaron en tres etapas: 1ª Relevamiento/ Análisis - 2ª Operativa - 3ª Conclusiones/ Propuesta. Se ha relevado información técnica de viviendas, construidas en Corrientes y Chaco, mediante programas oficiales habitacionales, así como prototipos de viviendas en altura. Se confeccionaron fichas síntesis por cada vivienda relevada que recogen información acerca de las variables situacionales, programático - funcionales, tecnológico - constructivas y de parámetros higrotérmicos de sus envolventes, complementadas con fichas/encuestas realizadas

a sus ocupantes. Como Unidades de Análisis (UA) se definieron algunas de las viviendas relevadas (aquellas que constituyen tipologías constructivas), por la masividad de su empleo, por la repetitividad de sus partidos arquitectónicos, condiciones de implantación y vínculo con las viviendas contiguas, por sus organizaciones formales y espaciales y particularidades tecnológicas.

Grado de observancia de normativa higrotérmica vigente: Se llevó a cabo una verificación del comportamiento higrotérmico de las viviendas seleccionadas a través de la Normativa IRAM de Acondicionamiento Térmico. Se ha constatado que existen riesgos de condensación intersticial en los techos de la mayoría de las viviendas analizadas, en tanto que el coeficiente de transmitancia térmica, tanto de los cerramientos exteriores como las cubiertas, es muy alto, lo que sitúa a estas construcciones en general en el nivel mínimo aceptable (según norma IRAM 11605/96), o bien fuera de toda clasificación, por ser demasiado alto.

Monitoreo experimental de comportamiento térmico: Se efectuaron mediciones in situ en una muestra de las viviendas seleccionadas. Las variables medidas durante el monitoreo fueron: Temperatura ambiente exterior a la sombra; Temperatura de bulbo seco de los ambientes de los locales de las viviendas; HR de los ambientes de los locales de las viviendas y Radiación solar total sobre superficie horizontal (el instrumental fue aportado por el Grupo de Investigación y Desarrollo de Energías Renovables del Depto. de Termodinámica GIDER - FI - UNNE).

Si se considera el rango de bienestar psicofísico (franja de temperaturas dentro de la cual no se hace imperativo



Algunos de los resultados obtenidos por medio de Ecotect

el uso de climatización artificial) para la zona de clima muy cálido húmedo, definido entre los 18°C y los 29°C, las temperaturas interiores registradas en la muestra de viviendas, en todos los locales monitoreados, para el período de marzo 2010 se hallaron, el 95% de los días registrados, entre 2,5°C y 7°C por encima del límite máximo definido (29°C). Para el período de once días monitoreados del mes de julio 2010 se presentaron mejores condiciones, ya que el 70% del tiempo las temperaturas internas registradas se encuentran dentro del rango de confort definido, para solamente descender por debajo de los 18°C a partir del día 13/07.

Simulaciones de comportamiento térmico. Se realizaron modelizaciones de las viviendas que conformaron la "muestra" y simulaciones de su desempeño higrotérmico con el programa Ecotect, para las 24 hs. de los días más cálido y más frío del período monitoreado, contrastando y comparando las temperaturas ambiente horarias obtenidas mediante la simulación, con las temperaturas registradas esos días con los sensores de temperatura instalados en



los locales de las viviendas. En general, las simulaciones de desempeño higrotérmico de las viviendas analizadas, evidenciaron que, para el día cálido, los valores de temperaturas internas (que oscilaron entre 31.5°C y 35°C) se encontraron las 24 hs. por encima del límite superior del área preestablecida de confort (18°C - 29°C), alcanzando los picos en el horario entre las 16,00 y las 20,00 hs. Para el día frío se obtuvieron curvas térmicas internas que, casi durante el 60% del día, se hallaron levemente por debajo del límite inferior de confort fijado (18°C).

CONCLUSIONES

Partiendo de las situaciones de deficiencias de desempeño higrotérmico en las viviendas monitoreadas y simuladas, se realizó una propuesta de mejoramiento de sus envolventes, y mediante simulaciones mediante Ecotect, se realizaron comparaciones de los desempeños higrotérmicos de la situación real, como de la situación optimizada propuesta, verificándose, en ésta última, mejoras del desempeño, térmico - energético.

Según las diferentes propuestas correctivas de las situaciones existentes, sería posible aumentar los períodos anuales de verificación de las condiciones mínimas de habitabilidad de los espacios con un menor consumo de energía, lo que posibilitaría una reducción global de la demanda de energética desde el sector del parque habitacional en un **27%** aproximadamente respecto los valores actuales. Esta disminución del consumo energético en viviendas del NEA (así como de edificios en general), sería posible **sin perder de vista la calidad de vida de los usuarios**, apuntando a lograr las condiciones de confort establecidas mediante la adecuación bioclimática de la construcción, el uso racional de la energía y el uso de ciertos materiales disponibles. En otras palabras, lograr en el sector edilicio residencial un perfil energético satisfactorio **ES POSIBLE** sin sacrificar calidad del ambiente habitable, sino mediante la Instrumentación de medidas de adecuación, entre las que la selección de materiales constitutivos de dicha construcción tiene una incidencia preponderante, junto a factores de diseño bioclimático, implementando pautas de orientación, morfología y diseño tecnológico de los componentes de la envolvente.

BIBLIOGRAFÍA

- Alías, H. M. et al (2010). Relevamiento del parque habitacional social de Resistencia y Corrientes y su desempeño térmico: monitoreo y simulaciones. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente (AVERMA), Vol. 14. ISSN 0329-5184. Editores de ASADES. INENCO. Salta, Argentina. Pp. 05.89 - 05.96.
- Balangero, C. et al (2011). Principios de materialización tecnológica sostenible de viviendas colectivas en Resistencia y Corrientes mediante la aplicación del programa de simulación "ECOTECT". IV Congreso Regional de Tecnología en Arquitectura. Innovación tecnológica para la sustentabilidad en arquitectura (CRETA). FAU. UNNE.
- Czajkowski, J. D. y Brázzola, C. R. (2007). Avances proyecto de investigación "Vivienda económica sustentable". Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 11. ISSN 0329-5184. Argentina. Pp. 05.159 - 05.166.
- Di Bernardo, Á. et al (2008). Estudio del desempeño térmico – energético de viviendas sociales en ciudades del NEA. Tercer congreso uruguayo y Segundo congreso regional de gestión de la calidad, patología y recuperación de la construcción (ALCONPAT). Montevideo, Uruguay.
- (IRAM). Normas Técnicas Argentinas: 11601: 1996; 11603: 1996; 11605: 1996; 11625: 2000; 11630:2000.
- Marsh, A. J. (2003). ECOTECT Tutorials. Square One research PTY LTD. Traducción propia
- Participación Popular. Ed Vozes, Petrópolis.
- Villasante, T. y Garrido, F. (2002). Metodologías y presupuestos participativos. Construyendo Ciudadanía / 3ª Cimas