



Docencia
Investigación
Extensión
Gestión

**Comunicaciones
Científicas y Tecnológicas
Anuales
2009**



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. Marcelo Coccato

COMISIÓN EVALUADORA:
Arq. Carlos Eduardo Burgos // Dg. Cecilia Roca Zorat
Arq. Claudia Pilar // Arq. Herminia Alías // Arq. María Elena Fossati
Arq. Daniel Vedoya // Arq. Mario Berent

DISEÑO GRÁFICO:
Dg. Cecilia Roca Zorat
Imagen de portada: Biblioteca Central de Seattle

© Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional del Nordeste

(H3500COI) 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 2010

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

Arq. Mgter. Julio Enrique Putallaz
DECANO

Arq. Marcelo Andrés Coccato
VICE DECANO

Arq. Mario Merino
SECRETARIO ACADÉMICO

Arq. Inés Presman
SECRETARIA DE DESARROLLO ACADÉMICO
Y COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL

Arq. Marcelo Barrios D'ambra
SECRETARIO DE ASUNTOS ESTUDIANTILES

Arq. Marcela Bernardi
SECRETARIO DE EXTENSIÓN Y TRANSFERENCIA

Lic. Gabriela Latorre
SECRETARIA ADMINISTRATIVA

034. **SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE LA CIUDAD DE CORRIENTES MEDIANTE “SIMEDIF”, “ECOTECT” Y “QUICK II”**

Alías, Herminia - Gallipoliti, Virginia - Jacobo, Guillermo - Di Bernardo, Alvaro
heralias@arq.unne.edu.ar / angelinag2@arnet.com.ar / gjjacobo@arq.unne.edu.ar

RESUMEN

Se presenta la aplicación comparativa y contrastación de resultados obtenidos con los programas “ECOTECT”, “SIMEDIF” y “QUICK II” en la verificación del comportamiento térmico y energético de una vivienda unifamiliar de la ciudad de Corrientes, durante días determinados del período estival e invernal. El buen ajuste y grado de aproximación encontrado entre tendencias y resultados simulados con dichas herramientas informáticas, así como el aporte particular de cada una, demuestra que las mismas podrían ser usadas con alto grado de confiabilidad, tanto para implementar mejoras que optimicen el nivel de confort térmico en viviendas ya construidas y en etapa de uso, como así también para optimizar su desempeño térmico en la etapa de diseño conceptual, a la vez que ser usadas como eficaces herramientas didácticas de apoyo a la enseñanza de una arquitectura ambientalmente consciente.

PALABRAS CLAVE: Simulación - Vivienda unifamiliar - Simedif - Ecotect - QuickII

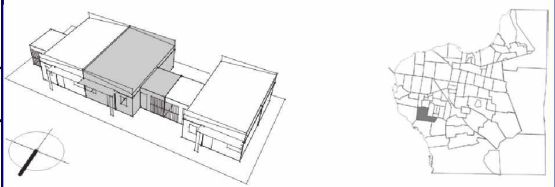

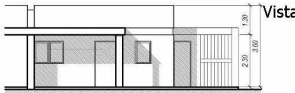
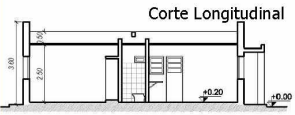
1. PRESENTACIÓN DE LA VIVIENDA	
BARRIO / N° VIVIENDAS / AÑO: 250 VIVIENDAS - GRUPO 2 - 1979/1981	
LOCALIDAD / PROVINCIA: Ciudad de Corrientes - Corrientes	
ORGANISMO / TIPO EMPRENDIMIENTO: Instituto de Viviendas de Corrientes (IN.VI.CO) - Oficial	
2. ASPECTOS PROGRAMATICOS / FUNCIONALES	
DESTINO: Vivienda Unifamiliar	
PROTOTIPO / PROGRAMA: Unidad en Planta Baja - 2 dormitorios	
<p>Vista</p>  <p>Corte Longitudinal</p> 	

Tabla 1: Datos generales de la vivienda analizada, implantada en la ciudad de Corrientes.

3. ASPECTOS TECNOLÓGICO / CONSTRUCTIVOS Y ESTRUCTURALES	4. OBSERVANCIA DE NORMATIVA HIGROTÉRMICA (normas IRAM 11601 – 11605 – 11625 – 11630)
<p>CERRAMIENTOS – ESTRUCTURA: Fundaciones: vigas de encadenado y pilotines. Caja muraria portante, de ladrillos comunes macizos de 30 cm de espesor, revocados tanto exterior como interiormente. Divisorias de ladrillos cerámicos huecos de 8x18x33cm.</p> <p>TECHO: Cubierta: chapa acanalada galvanizada sobre estructura reticulada de hierro redondo común. Cielorraso independiente de placas de lana de vidrio enchapadas y perfilera metálica.</p>	<p>TRANSMITANCIA TÉRMICA MUROS: 1,88 W/m² °K (verano e invierno)</p> <p>TRANSMITANCIA TÉRMICA TECHO: 0,77 W/m² °K (verano) y 0,86 W/m² °K (invierno)</p> <p>NIVEL DE CONSTRUCCIÓN, SEGÚN "K": C – mínimo</p> <p>RIESGO DE CONDENSACIÓN SUP. E INTERSTICIAL MUROS: no existe</p> <p>RIESGO DE CONDENSACIÓN SUP. E INTERSTICIAL TECHO: se produciría condensación en la superficie interior de la chapa galvanizada y sobre las placas de cielorraso de lana de vidrio enchapadas. Es decir que habría riesgo de condensaciones en las limitantes de la cámara de aire o entretecho.</p>

Tabla 1 (continuación): Datos generales de la vivienda analizada, implantada en la ciudad de Corrientes

ANTECEDENTES - INTRODUCCIÓN

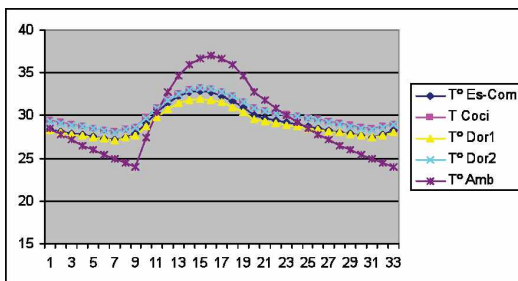
El objetivo es verificar el comportamiento térmico y energético de una vivienda unifamiliar de la ciudad de Corrientes (tabla I), durante un período de tiempo específico de verano e invierno, aplicando los programas informáticos SIMEDIF (Flores Larsen, INENCO, U.N.Sa.-CONICET), ECOTECT (Marsh A. J., 2003) y QUICK II (Mathews, 1997). Mediante el análisis de los resultados de la aplicación de estos programas, como herramientas de diseño y verificación, se compararon las potencialidades de cada uno y se detectaron falencias de diseño en la vivienda, lo que permitiría, en instancias posteriores, proponer alternativas de diseño energéticamente optimizadas en las etapas iniciales del proyecto, reduciendo los costes de tiempo y económicos que ocasionaría la solución de dichos problemas una vez que el edificio es puesto en servicio. (Ver tabla)

SIMEDIF permite estudiar calcular la temperatura horaria en el interior de los locales de un edificio y ajustar los datos medidos, de forma de conocer su comportamiento bajo diferentes condiciones climáticas o de orientación, detectar problemas de confort y estudiar la eficiencia de posibles alternativas de rediseño. Puede descargarse libremente de Internet (Flores Larsen et al, 2001).

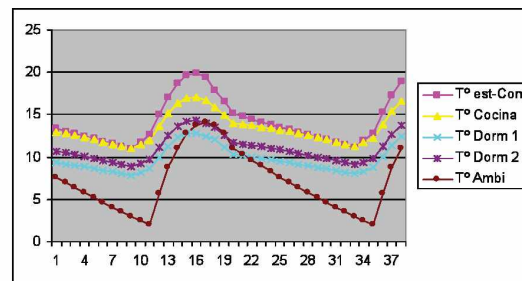
ECOTECT es un software de análisis de edificios desarrollado en la Escuela de Arquitectura y Bellas Artes de la Universidad de Australia Occidental, que ofrece una interfaz 3D de modelización integrada, para análisis solar, térmico, lumínico, acústico, de impacto ambiental y económico, entre otras, en etapa de estudio y aplicación en la Cátedra Estructuras II de la FAU - UNNE (Boutet et al, 2007).

QUICK II es un software que permite obtener tanto los valores de cargas térmicas necesarias para mantener la situación de confort con medios mecánicos (equipo de aire acondicionado), como las fluctuaciones de temperatura en el interior de la vivienda en caso de no existir medios mecánicos de acondicionamiento (Alias y Jacobo, 2007).

Simulación con Simedif. Resultados



Valores de temp. medias de los diversos ambientes de la vivienda, 4 de Enero.



Valores de temp. medias de los diversos ambientes de la vivienda, 11 de Julio

Se muestra el comportamiento del día 4 de Enero y luego un período de 48 horas. Se obtienen elevados valores de temperaturas internas de los locales de la vivienda. El Estar-comedor y la cocina, con ganancias solares al Norte, registran valores entre 33°C y 32 °C superando en 1 °C a la cocina (figura 1). Los dormitorios registran valores también altos, siendo el dormitorio 1 el menos expuesto, ya que sólo su lado sur queda expuesto, a diferencia del dormitorio 2, en que quedan expuestos el lado sur y el oeste. Para el día 11 de Julio, se registraron internamente valores de temperaturas más elevadas que las externas (figura 2). Los valores están por encima de 2 y 6 °C respecto de la temperatura externa para el comedor y la cocina. En los dormitorios, se favorece el que tiene lado expuesto al oeste (Dormitorio 2), siendo más frío el Dormitorio 1. Estos datos arrojados por el programa resultan buenos indicadores para abordar las soluciones de protección pasiva (aleros, galerías, parasoles) y de aislamiento, según la orientación.

Simulación con Ecotect. Resultados

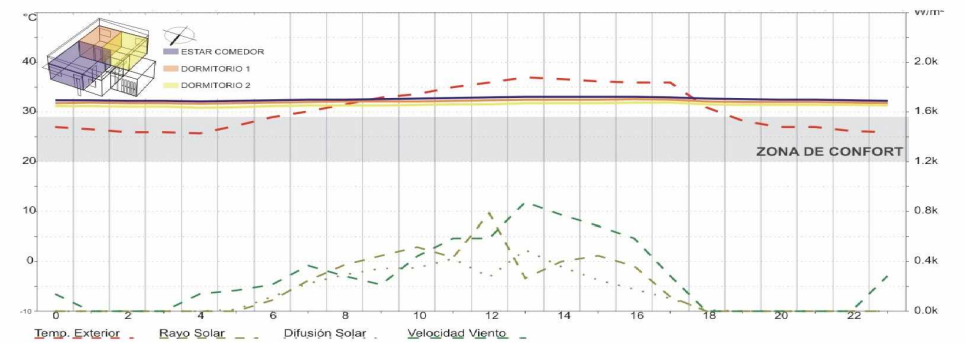


Figura 3. Fluctuación de temperaturas por hora en los locales de la vivienda, el 4 de enero.

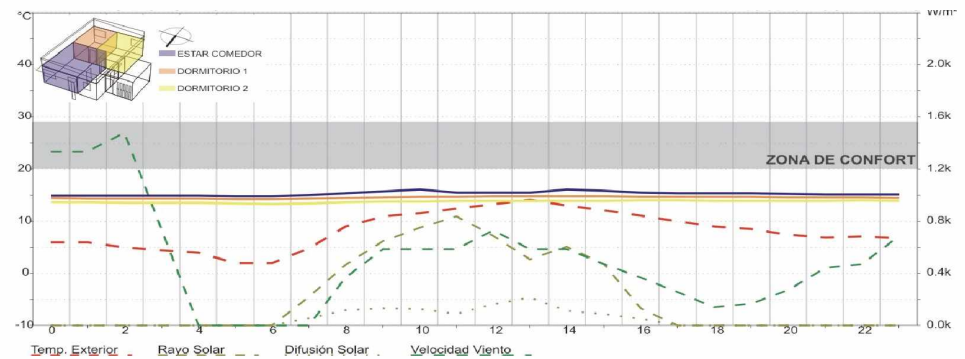


Figura 4. Fluctuación de temperaturas por hora en los locales de la vivienda, el 11 de julio.

Las figs. 3 y 4 muestran la temperatura horaria de los interiores de la vivienda, para los días extremos anuales: el "más cálido" y el "más frío" (4 de Enero y 11 de Julio).

Las líneas punteadas representan los valores climáticos externos. Las líneas sólidas corresponden a los valores de temperatura ambiente de los interiores, que se mantienen casi constantes a lo largo del día con respecto a las oscilaciones exteriores. Los valores de temperaturas internas se encuentran siempre más elevados con respecto al límite superior del área preestablecida de confort (20° C - 29° C), particularmente en los dormitorios durante los

períodos de uso (horario de descanso), encontrándose así el espacio interior más caliente que el ambiente externo. Durante el invierno, si bien la temperatura interior se mantiene por encima de la exterior, su valor está por debajo de la mínima (20° C) del área de confort.

Simulación con Quick II. Resultados

La simulación, realizada para el 4 de enero y para el 11 de julio, permitió obtener índices de consumos de energía eléctrica por unidad de superficie, que consumiría durante un día un equipo electromecánico de acondicionamiento térmico en cada zona en que la vivienda fue dividida, para mantener en ellas las condiciones de confort definidas. Para el 4 de enero, los picos más altos de temperatura interior ocurren entre las 13 y las 16hs., registrándose los mínimos entre las 4 y las 7hs. Los picos de temperatura interior son entre 2 y 4°C más altos que los de temperatura exterior. Tanto para la situación de invierno como para la de verano, las temperaturas interiores presentan una amplitud mucho menor que las exteriores (figura 5). Los consumos de energía para refrigerar la vivienda en el día de verano (323,7 KW/h, con un índice de consumo m2 de la vivienda de 5,30 kwh/m2) son mayores que los consumos para calefaccionarla el día de invierno (77,22 KW/h).

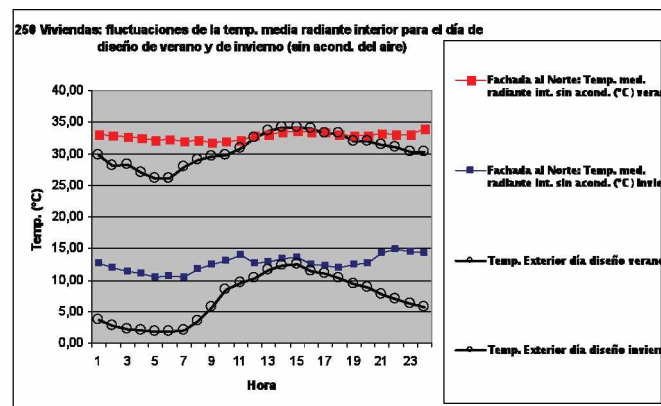


Figura 5. Fluctuación de temp. por hora en la zona de Estar de la vivienda, para el 4 de enero y el 11 de julio.

RESULTADOS OBTENIDOS

Tanto con ECOTECT como con QUICK II y SIMEDIF se obtienen temperaturas interiores en la vivienda que, durante las 24 hs. del día, tanto para el 4 de enero como para el 11 de julio, se hallan fuera de la franja de confort definida. La curva térmica obtenida con SIMEDIF para el día de verano tiene una amplitud térmica de 5°C, y la de invierno de aprox. 8°C, lo cual resulta superior a las amplitudes de las curvas diarias obtenidas con ECOTECT y con QUICK II, de 2 y 3°C respectivamente. Con los tres programas se obtienen las menores temperaturas de la vivienda en

verano para el dormitorio situado al este (dorm. 1), contra la pared medianera, con sólo una cara al exterior orientada al Sur, y las mayores temperaturas para el Estar – Comedor, en la fachada norte y con aventanamiento. A partir de la metodología de simulación mediante las tres herramientas informáticas utilizadas, se ha verificado el amplio campo de posibilidades existente para evaluar el comportamiento térmico de la vivienda, así como las posibilidades de eventual optimización del comportamiento de cada zona modelizada, seleccionando y ensayando varios materiales de envolventes. Con un mayor ajuste en el ingreso de los datos, SIMEDIF, ECOTECT y QUICKII se pueden complementar, explotando las ventajas que ofrece cada uno, constituyéndose en herramientas muy útiles como apoyo a las decisiones de diseño con resultados rápidos, sin demorar el proceso proyectual, posibilitando la evaluación de alternativas en las etapas iniciales del proyecto, por lo que resultarían también de gran ayuda en la enseñanza de la arquitectura.

BIBLIOGRAFÍA

- Se omiten fuentes bibliográficas por cuestiones de espacio. Consultar a los autores.