

## EXPLORACION DE LA HABITABILIDAD EN VIVIENDAS SOCIALES CONSTRUIDAS POR EL ESTADO EN LA CIUDAD DE ROSARIO.

**P. Mosconi<sup>1</sup>, J. Vazquez<sup>2</sup>, L. Bracalenti<sup>3</sup>, S. Omelianiuk<sup>4</sup>. Colaboradora: V. Ortega Cerna**

Centro de Estudios del Ambiente Humano (CEAH)

Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño, Universidad Nacional de Rosario

Riobamba 220 bis – 2000 Rosario - Tel. 0341-4808532/35 Fax: 4808533 e-mail: pmosconi@unr.edu.ar

**RESUMEN:** El trabajo explora la habitabilidad higrotérmica y ventilativa de dos conjuntos de viviendas de interés social construidas por el Estado provincial (Dirección Provincial de Vivienda y Urbanismo) y municipal (Servicio Público de la Vivienda). Se realiza una evaluación térmica estival e invernal para ambas viviendas, se analiza la ventilación de confort como estrategia pasiva para reducir las cargas térmicas y se verifica el riesgo de condensación superficial. Se presentan estrategias de ajuste para mejorar las condiciones de confort dado que la habitabilidad implementada en el diseño y construcción es mínima. Se analizan los reales consumos de energía eléctrica anual verificándose la precariedad constructiva de los planteos juntamente con un desconocimiento de la valoración real de la energía por parte de los ocupantes.

**Palabras clave:** viviendas sociales, habitabilidad, energía, ventilación, confort.

### INTRODUCCIÓN

Desde la formación del Estado del Bienestar hasta ahora, proveer de vivienda a la población de bajos recursos, ha sido entendido en nuestro país como un deber estatal, más allá de las diferencias entre los modelos políticos aplicados por los distintos gobiernos que han ejercido el poder. Con frecuencia, la toma de decisiones en la intervención urbanística no va acompañada de sus efectos previsibles. Responde en lo esencial a macromodelos poco conectados con las necesidades de la población a quien va dirigida y son escasos los estudios de evaluación y valoración.

Los recursos públicos debieran apuntar al diseño y construcción de viviendas de interés social basado en criterios de sustentabilidad social, económica y ecológica.

El hábitat popular, una vez consolidado, entraría en el circuito del mercado, puesto que pasa de “no tener valor” a tenerlo. Se torna entonces imprescindible integrarlo como un bien al proceso productivo. Esto se relaciona con la valoración de bienes intangibles como el bienestar individual y social.

Dado que la vivienda y su entorno próximo suponen uno de los espacios donde las personas pasan la mayor parte de su tiempo, o al menos donde transcurren sus experiencias más vitales, desde la arquitectura se cree indispensable analizar las relaciones entre los espacios y el comportamiento humano. Las respuestas a las necesidades habitacionales se enmarcan en dos grandes corrientes:

- a) soluciones planeadas desde fuera de los grupos objeto de ellas (un ejemplo son la mayor parte de los planes oficiales) y,
- b) respuestas basadas en la potencialidad de esos grupos, en sus formas culturales y en sus modos de vida.

En el primer caso se está ante una concepción de vivienda como "obra pública, llave en mano", que genera dificultades para que los sectores más pobres puedan beneficiarse ampliamente.

Los programas alternativos tienen por característica el escalonamiento de la solución de las necesidades habitacionales, con el protagonismo de los beneficiarios en todo el proceso de resolución de su problema, intentando brindar soluciones a la optimización de los recursos de materia y energía en la construcción, funcionamiento y mantenimiento a partir de las pautas culturales de los habitantes.

Existe escasa investigación en el tema de la evaluación post-ocupacional de viviendas de interés social. Básicamente los estudios científicos analizan los aspectos técnicos tales como la provisión de infraestructura y grado de completamiento, pero no se consideran los aspectos de habitabilidad posocupacional.

La bibliografía existente se refiere a situaciones de habitabilidad física en condiciones controladas, no siendo así en el caso de estudio, ahondando en aspectos dentro de su marco natural, o “contexto de vida real”. En este contexto, el trabajo aborda las posibilidades de optimización de sistemas constructivos y los costos de funcionamiento de prototipos de vivienda social recientemente construidos en la ciudad de Rosario en el marco de Programas de vivienda pública municipales y provinciales. (Mosconi, 2005)

Los estudios sobre habitabilidad posocupacional realizadas a nivel internacional se han abocado al análisis de áreas deprimidas en las ciudades, convirtiéndose en exploraciones desde las ciencias proyectuales y sociales, en cuanto a las condiciones de las viviendas, del barrio y de las redes sociales.

<sup>1, 2, 3</sup> Investigador Consejo Investigaciones UNR, Docente Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño.

<sup>4</sup> Docente Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño, UNR.

Si bien estos estudios han surgido de la necesidad de evitar posibles conflictos entre grupos sociales, hoy propone un enfoque interdisciplinar para la evaluación de la interacción hombre-ambiente construido.

Se focaliza en la habitabilidad considerada como una dimensión del proyecto arquitectónico en relación con el sitio, la topografía, el clima, los recursos y por sobre todo, los ocupantes. La habitabilidad es inherente a la naturaleza del objeto arquitectónico, no se adiciona. Se pueden distinguir cuatro enfoques que abarcan la totalidad del proceso en el que se relacionan el sujeto y el objeto arquitectónico. El primero plantea a la *habitabilidad cualitativa* en una condición intangible. Este criterio considera aspectos que hacen a la calidad ambiental interior. El segundo supone que la *habitabilidad* es una acción cuantitativa relacionada directamente con la calidad de vida, y que por tanto puede ser cuantificable y, más aún, controlable por el diseño arquitectónico que tiene la función de proporcionar las “mejores condiciones” espaciales a partir de estándares. El tercero, utiliza la *habitabilidad*, en términos de *confortabilidad post-ocupacional*, como un instrumento de evaluación de las condiciones en que se habita. El cuarto sugiere que la *habitabilidad* se puede entender como el *acto perceptivo* que implica una interpretación de la expresión -como una valoración- de la interrelación entre el mundo psicofísico y la propuesta formal del objeto habitable. (Mosconi P. 2007)

#### *Pautas arquitectónicas ambientalmente sustentables*

Desde los Organismos oficiales se han establecido requisitos “mínimos” para alcanzar condiciones de Habitabilidad en viviendas sociales. La Disposición N° 18 de la Subsecretaría de Vivienda de la Nación (2000) indica como necesario:

- Lograr condiciones mínimas de confort, tanto en verano como en invierno.
- Evitar la condensación superficial e intersticial en muros y techos.
- Asegurar condiciones mínimas de iluminación, ventilación y asoleamiento.
- Extremar los recaudos para evitar ingreso de humedad desde el exterior a través de muros, techos y aberturas.
- Obtener una privacidad acústica aceptable entre viviendas o entre éstas y los espacios comunes.

La arquitectura con criterios de racionalidad cuantitativa y cualitativa, pondera la adecuación energética de las construcciones en función no solamente del ahorro energético en la climatización e iluminación durante su uso y el impacto ambiental que produce en su entorno inmediato. Desde las ciencias proyectuales, la tecnología y la habitabilidad, están interrelacionadas con el sistema natural y social. Es necesario resaltar a la naturaleza como proveedora de materias primas para el desarrollo de las innovaciones tecnológicas, e interesante comprender la naturaleza de la tecnología en su construcción social. (Mosconi et al. 2007)

El clima templado-húmedo de la ciudad de Rosario (33° S, 60° W) Argentina, corresponde según Thornwaite al tipo “pampeano subhúmedo húmedo”. Las cuatro estaciones están claramente diferenciadas: dos periodos de transición templados y relativamente cortos, un período cálido y húmedo que se extiende desde diciembre a marzo, y otro frío que comienza a fines de mayo y finaliza en agosto. Para el período invernal, se propone el adecuado manejo de la captación solar y las protecciones. Para el período estival, se propone el uso de técnicas pasivas de enfriamiento tales como la provisión de sombra, la resistencia de la piel y los sistemas de bajo consumo de energía pueden proveer confort en verano a bajo costo.

## **ESTUDIO DE CASOS**

### *a) Análisis higrotérmico*

Trabajos teóricos desarrollados en el Centro de Estudios del Ambiente Humano para el análisis del comportamiento invernal en distintos Días de Diseño (soleados y nublados) (Perone y Di Bernardo 1985) de las viviendas, se han basado en dos situaciones (vivienda entre medianeras, y vivienda con una medianera en común). Las estrategias de ahorro de energía: incremento de resistencia térmica (poliestireno expandido) en los distintos planos de la vivienda han evidenciado una reducción del consumo energético invernal entre el 25 % (aislamiento de paredes y techo) y del 50 % (aislamiento de toda la envolvente), siendo la vivienda entre medianeras la que arrojara un menor consumo energético de calefacción. Se han estimado además los periodos de amortización de las aislaciones en función del tipo de combustible utilizado, suponiendo una eficiencia del 60% del sistema de calefacción. La evaluación ha demostrado un bajo porcentaje de amortización en función de la vida útil estimada de la vivienda (Di Bernardo et al 1992). Durante el período de verano las elevadas temperaturas y humedad dificultan el uso de sistemas solares pasivos. El 38% de este período corresponden a días críticos donde se requieren sistemas de acondicionamiento de aire interior para lograr confort interior. Durante el período invernal es viable la utilización de sistemas de captación solar para calefaccionar las viviendas.

Se evalúa la performance higrotérmica y ventilativa de viviendas interés social para realojamiento de asentamientos irregulares en dos conjuntos habitacionales construidos por el Estado Provincial, la Dirección Provincial de Vivienda y Urbanismo (DPVyU) Barrio Colombres y Est. Aguilar (450 unidades orientadas este-oeste, finalizadas en 1998); y por el Estado Municipal, el Servicio Público de la Vivienda (SPV), Barrio Santa Lucía (121 unidades orientadas noroeste-sudeste, finalizadas en 1999). Ambas urbanizaciones se encuentran en terrenos contiguos, y se localizan en la zona oeste de la ciudad de Rosario. (Salgado, M. et al. 2001)

Las tipologías son semejantes en cuanto a dimensiones físicas, NBI (Núcleo Básico Inicial), no obstante la construida por la DPVyU emplea un sistema constructivo tradicional, mientras que la correspondiente al SPV emplea un sistema industrializado pesado de hormigón con un componente prefabricado de módulo sanitario.

Las viviendas son individuales y los parcelamientos de los terrenos son similares: lotes angostos y medianamente profundos, con un área abierta para futura expansión o emprendimiento familiar.

En cuanto a la materialidad, en el caso de la vivienda industrializada, tanto las paredes como el techo están compuestos por una placa de hormigón normal de entre 0.04 y 0.06 m de espesor, 0.02 m de poliestireno expandido en planchas y nuevamente otra placa de hormigón de 0.04 m ( $K_{\text{muros y techos}} = 1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

Esta configuración propone una resistencia térmica superior al doble de la resistencia térmica correspondiente a la vivienda proyectada por DPVU. No obstante, en cuanto al comportamiento global de la envolvente, esta mayor resistencia no evidencia una mejor performance, básicamente debido al hecho que si bien el planteo del loteo es similar, la vivienda proyectada por el SPV se encuentran aislada en el terreno mientras que las otras están apareadas de a dos compartiendo una medianera. La estrategia de optimizar la forma de la envolvente, compartiendo medianeras podría haber sido una solución para alcanzar un uso más racional de la energía.

La vivienda construida por la DPVU está materializada con muros de bloques de 0.15m de espesor ( $K_{\text{muros}} = 2.7 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) y techos compuestos por chapa y tablero de madera de 0.025m de espesor ( $K = 0.85 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

Ambas viviendas cuentan con dos aberturas estándar corredizas de  $1 \text{ m}^2$ , cuya área de apertura se reduce a la mitad. Las mismas están ubicadas en paredes adyacentes, y cuenta además con dos puertas: de ingreso y de salida a la expansión. Cabe mencionar, que, en la mayoría de los casos, en la actualidad dicho espacio libre ha sido construido para ampliar la vivienda. (Figuras 1,2 y 3)



Figura 1: a. Conjunto Colombes y Est. Aguilar, DPVU.

b. Conjunto Santa Lucía, SPV.

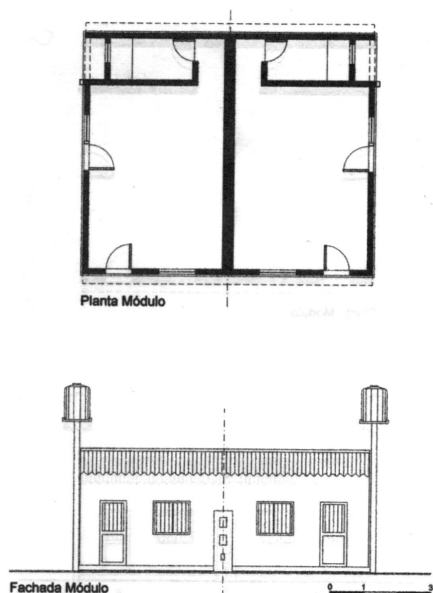
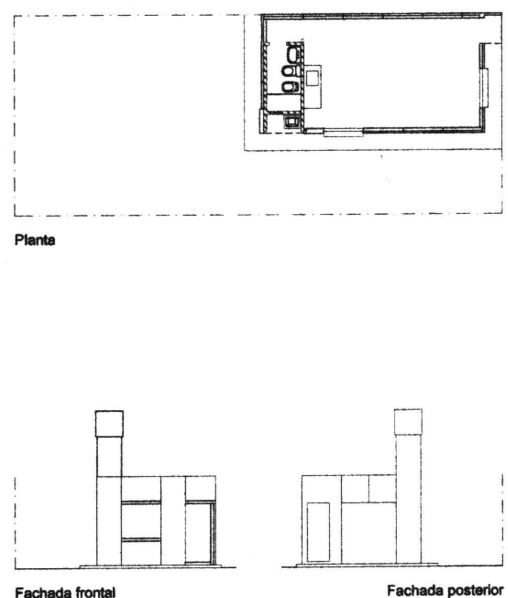


Figura 2: a. Planta y vista vivienda Colombes, DPVU



b. Planta y vista vivienda Santa Lucía, SPV.

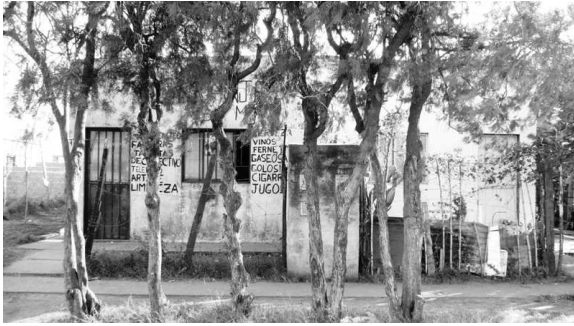


Figura 3: a. Viviendas Colombres y Est. Aguirre, DPVU



b. Viviendas Santa Lucía, SPV.

La aplicación de la Norma IRAM 11605 no tiene carácter obligatorio para la construcción de edificios y viviendas en la ciudad. No obstante, y con el objetivo realizar una exploración de la habitabilidad resultante, se utiliza la misma como parámetro de referencia. La Norma IRAM 11605 de transmitancia térmica, establece tres niveles de transmitancia térmica (A, B y C), para muros y techos, para invierno y verano. Para la ciudad de Rosario -Zona III, el valor máximo admisible es aproximadamente de  $1.85 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  para muros y  $1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  para techos. De haberse utilizado dicha Norma, resulta que en el caso de la vivienda construida por la DPVU no se cumplen con dichos valores, superándolos ampliamente, mientras que en el caso del SPV supera el límite admisible en un 4% (de acuerdo al análisis  $K= 1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).

Se ha realizado un análisis comparativo del comportamiento térmico horario a través de la envolvente para invierno (horario nocturno,  $\Delta T= -19 \text{ }^\circ\text{C}$ ) y verano (horario diurno,  $\Delta T= 12 \text{ }^\circ\text{C}$ ) para cada vivienda de interés social. Se presentan los resultados obtenidos de las pérdidas y ganancias máximas de cada vivienda. (Figura 3)

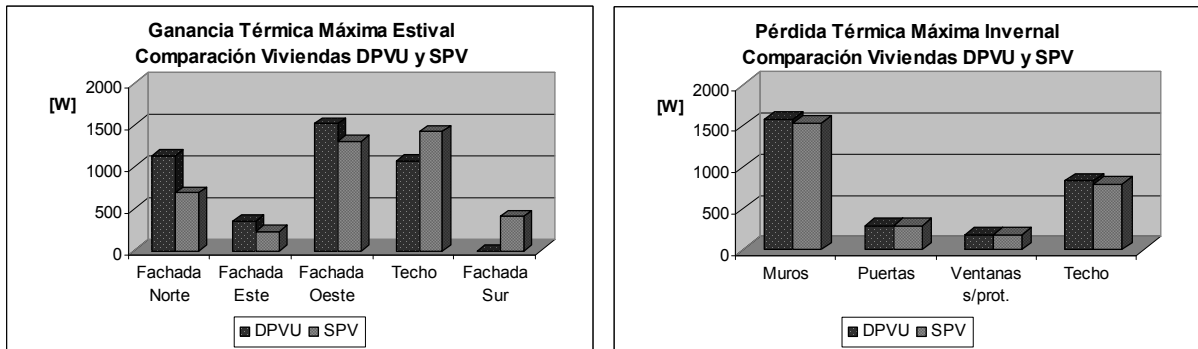


Figura 3: Análisis comparativo comportamiento térmico estival e invernal de las viviendas (días de diseño soleado húmedo y soleado frío)

Posiblemente, la razón de no compartir medianeras se deba al sistema industrializado y a su imposibilidad de soportar estructuras portantes de ambos lados. La reducción en ese caso hubiera sido del orden del 10 % sobre la carga térmica horaria de verano, mientras que esta simple estrategia representa un ahorro energético del 35 % correspondiente al intercambio térmico por muros.

Se presenta la evolución de temperatura interior para un Día de Verano soleado húmedo, con una amplitud de  $12 \text{ }^\circ\text{C}$  y  $T_{media}$  día  $27,5 \text{ }^\circ\text{C}$ , y un Día de Invierno soleado frío, con una amplitud de  $14 \text{ }^\circ\text{C}$  y  $T_{media}$  día  $13,1 \text{ }^\circ\text{C}$ . Se ha utilizado el software Ecotect para dicha visualización. (Figura 4 y 5)

La temperatura interior de la vivienda del Barrio Colombres en período estival sigue la evolución de la temperatura exterior, con un marcado desconfort térmico, sin embargo en invierno, se registra una temperatura interior cercana a la zona de confort durante buena parte del día.

Para la vivienda del barrio Santa Lucía, la temperatura interior se mantiene relativamente estable, en el límite superior de la zona de confort durante el día de verano, y en el límite inferior en el día de invierno. En este caso, el efecto combinado de la masa y la aislación térmica mejoran las condiciones de habitabilidad interior.

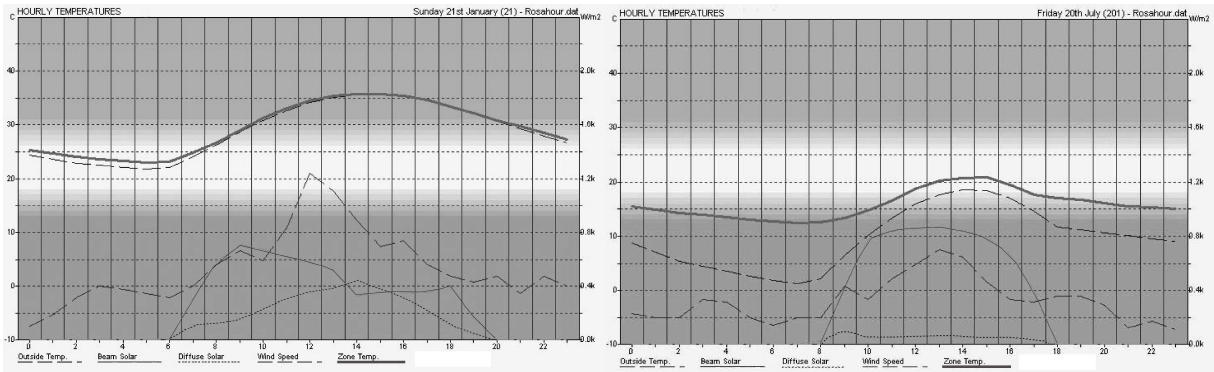


Figura 4: a. Evolución de temperaturas viv. Colombres verano b. Evolución de temperaturas viv. Colombres invierno

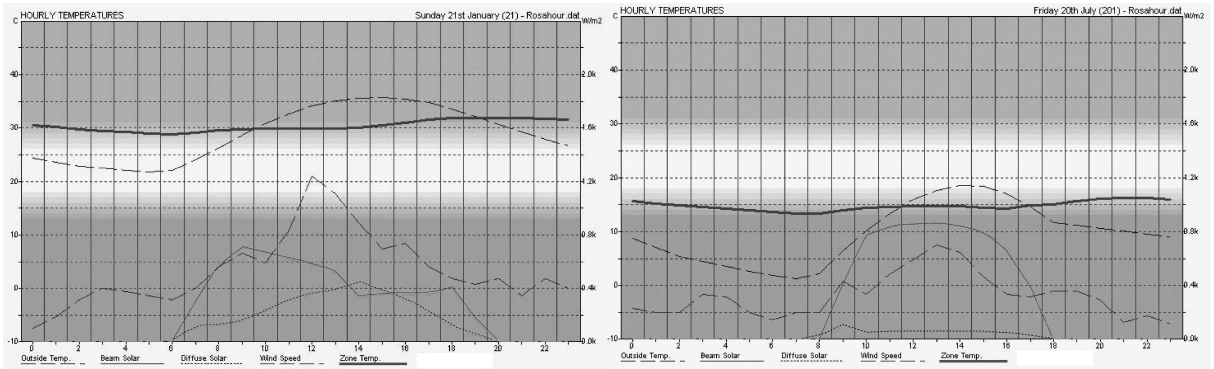


Figura 5: a. Evolución de temperaturas viv. Santa Lucía verano b. Evolución de temperaturas viv. Santa Lucía invierno

Se verifica el riesgo de condensación superficial de las viviendas de acuerdo a la Norma 11625. En el caso de la vivienda del SPV no se comprueba condensación ya que la temperatura de rocío es de 12.5 °C para 18 °C y 70% de humedad relativa, mientras que la disminución de la temperatura en la capa superficial (que tiene en cuenta la resistencia del muro) resulta de 15, 2°C.

Sin embargo para el caso de la vivienda construida por el DPVU, con muros de 0.15 m de espesor, existirían riesgos de condensación, porque la temperatura superficial interna que se obtiene es 10.8 C < 12,5 °C, por ende se debiera mejorar la resistencia térmica para responder a dicha norma de habitabilidad higrotérmica.

#### b) Ventilación de confort

Para ventilación de confort y reducción del consumo de energía, las estrategias ventilativas implican la optimización del flujo de aire para fomentar la evapotranspiración de los ocupantes y el enfriamiento de la masa del edificio.

Las estrategias pasivas de refrescamiento apuntan a mejorar las condiciones interiores durante el período estival, a través del uso adecuado de las aberturas expuestas a las fuerzas de viento y diferencia de temperatura. Esta estrategia es viable, básicamente con velocidades de aire mayores a 1 m/s (3.6 km/h) -fuerzas por viento- y en caso que la temperatura exterior sea inferior a la interior con una altura adecuada de la abertura.

Se estudia entonces, la estrategia de ventilación de confort como mecanismo para contrarrestar las ganancias térmicas y reducir la temperatura efectiva por efecto de la velocidad del aire. (ASHRAE Fundamentals, 2001) (Awbi, 1988) (Heiselberg et al 1999).

En el presente trabajo, sólo es posible realizar estimaciones acerca de la ventilación natural y del confort térmico esperado. Cabe destacar que las aberturas existentes en ambas tipologías son de chapa doblada y con mínimo control sobre las infiltraciones de aire. Se utiliza un coeficiente de descarga de 0.6 para aberturas rectangulares, ya sean ventanas o puertas. En este análisis dicho valor es considerado constante e independiente del ángulo de apertura de la ventana y de sus diferencias de temperatura y presiones.

Para el cálculo de la presión por efecto stack, la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior produce diferencia de densidad y en consecuencia de presión, que son las causantes de la ventilación. La temperatura interior es superior a la exterior, y por lo tanto, la altura a la cual ambas presiones se igualan se denomina eje neutro. (Heiselberg et al 2000)

Suponiendo el efecto combinado:

$$Q = (Q_w^2 + Q_{st}^2)^{1/2} \quad (1)$$

Donde:

- Qw: caudal por fuerzas de viento (m<sup>3</sup>/min)
- Qst: caudal por fuerzas térmicas (m<sup>3</sup>/min)

Para una velocidad de viento de 1 m/s, área de apertura es de 0.5 m<sup>2</sup>, Δp<sub>w</sub> resulta de 0.6 Pa y el caudal obtenido es de 0.3 m<sup>3</sup>/s o 18 m<sup>3</sup>/min. Se supone un ΔT = 3 °C entre la T exterior y T interior para el cálculo de flujo por efecto stack. El caudal de

aire por efecto combinado resulta de 18,8 m<sup>3</sup>/min., con una contribución de las fuerzas de viento en un 90%. De lo que se deduce, que si la velocidad de aire aumenta a 1.5 m/s, el flujo resultante se incrementa en un 33%.

En el caso de la vivienda construida por el SPV, al estar aislada en el terreno, hubiera sido aconsejable promover la ventilación cruzada entre la fachada norte (que cuenta con abertura) y la fachada sur (sin abertura). De tal modo, al estar rodeada por espacio abierto, la temperatura efectiva se vería reducida por acción de viento y por efecto del enfriamiento producido por la vegetación, cuya existencia se recomienda.

Para el confort de verano las estrategias aconsejadas son las siguientes:

- Implementar estrategias pasivas de uso diurno y nocturno de variada eficiencia energética, tanto para disminuir ganancias, como para incrementar pérdidas. Durante las horas de la noche, es conveniente la optimización de la ventilación natural. En caso de viento en calma, optimizar las fuerzas térmicas, en este caso, podría implementarse una torre de ventilación para incrementar la diferencia de presiones.
- Hacer sobresalir paredes deflectoras "wing walls" en forma perpendicular a las aberturas para incrementar el flujo de aire hacia el interior de la vivienda.
- Diseñar la abertura de entrada más pequeña que la correspondiente a la abertura de salida, para un mejor barrido en el interior del espacio.

Para el confort de invierno:

- Incrementar la resistencia térmica de la envolvente.
- Optimizar la captación solar durante las horas del día.

A modo referencial, se destaca el proyecto y construcción participativa con criterios de optimización energética de las viviendas autoconstruidas por la Cooperativa Saladillo Sur Ltda. en Rosario. Con la asistencia técnica del Centro de Estudios del Ambiente Humano, se focalizó en el diseño racional y la optimización del uso de recursos materiales, energéticos y humanos. Este ejemplo, ha sido analizado en cuanto a su habitabilidad cuantitativa, cualitativa y posocupacional, cuyos resultados muestran aspectos positivos en cuanto a la dimensión del confort y a las relaciones sociales en la construcción del hábitat popular. (Mosconi P. 2005).

#### c) Exploración de consumo de energía eléctrica

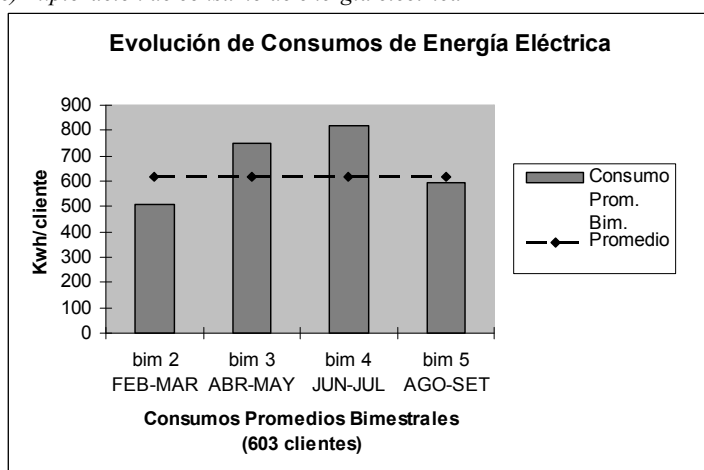


Figura 6: Consumos de energía eléctrica Barrio Santa Lucía (Fuente EPE: 2004)

Del gráfico se desprenden dos conclusiones: por un lado, la ausencia de condiciones mínimas de habitabilidad de las viviendas sociales y por otro, el desconocimiento real de la valoración de la energía desde la producción hasta el consumo. Cabe destacar que para una vivienda económica, un consumo promedio anual de 670 KWh implica la irracionalidad del subsidio de las tarifas sociales, a expensas de gran parte de la población, por lo que se hace evidente que la energía es invisible y su uso, una rutina. Según datos de la Empresa Provincial de la Energía de la Provincia de Santa Fe, el porcentaje de morosidad de los clientes del Barrio Santa Lucía es del 98.54%. La paradójica relación entre hiperconsumo y vulnerabilidad social se presenta como un objeto de estudio de carácter interdisciplinar en el que intervienen las pautas comportamentales de los usuarios y el simbolismo del consumo, el cual asociado al orden social, reproduce los rituales de la vida diaria, rituales que confieren significados a los artefactos y tecnologías. (Figura 6)

#### CONCLUSIONES

La exploración realizada sirve de insumo no generalizable para el diseño de políticas sociales de urbanización. Los programas de viviendas sociales construidas por el Estado se diseñan sin considerar su posterior conservación, es decir son construidas a corto plazo con una relación "menor costo inicial, mayor costo de uso", trasladando los costos de funcionamiento y reparación a los futuros usuarios, sin considerar su capacidad de absorberlos. Las condiciones de habitabilidad y ciclo de vida útil deberían considerarse como variables determinantes en la etapa de proyecto.

Los estudios de caso sirven para analizar las distintas variables involucradas en el proceso de construcción de edificios, entre ellos las viviendas públicas. Resultan significativas aquellas variables relacionadas con la tecnología, el potencial de ahorro

energético, el mercado, y las respuestas implementadas por la industria de la construcción; y las relativas a las políticas públicas en materia urbanística y habitacional, mediante las cuales se establecen los criterios y las pautas que orientan los procesos de construcción del Hábitat Social.

## REFERENCIAS

- ASHRAE (2001) Fundamentals Handbook.
- Awbi H. (1988) Architecture: comfort and energy. Ed. Elsevier. Chapter 7, Ventilation.
- Cortés A, Di Bernardo E, Eliçabe Urriol J, Mosconi P. y Vazquez J. (2005). Climatización estival de viviendas de bajo costo mediante estrategias pasivas. Revista Energías Renovables y Medio Ambiente, vol. 16, pp. 41-46.
- Cortés A. (2007) “Estimación preliminar del potencial de ahorro de energía en sectores de bajos recursos de la ciudad de Rosario”, AVERMA, Vol. 11, ISSN 0329-5184.
- Di Bernardo E, Cortés A. y Mosconi P. (1992). Optimización energética y climatización no convencional en viviendas de interés social edificadas por autoconstrucción y ayuda mutua. Actas 15 Reunión de ASADES, Catamarca, Argentina.
- Fernández G. (1996). Estudio sobre el Urbanismo y la protección de los recursos naturales. Ministerio de Fomento. Dirección General de la vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo. España. Pág. 30.
- Heiselberg P, Dam H, Sørensen L. C., Nielsen P. V., Svidt K. (1999) “Characteristics of air flow through windows” First International One day Forum on Natural and Hybrid Ventilation, HybVent Forum’99, Sydney, Australia.
- Heiselberg P, Svidt K & Nielsen P. V. (2000) Window measurement of air flow capacity. En: Awbi H. Air distribution in rooms. Ventilation for health and sustainable environment. RoomVent 2000. Ed. Elsevier.
- IRAM. Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11601, 11603, 11604, 11605, 11625, 11630, 11658, 11659, Buenos Aires, Argentina.
- Mosconi P. (2005). Tesis Maestría en Sistemas Ambientales Humanos. “Exploración de la satisfacción residencial en viviendas de interés social construidas comunitariamente. El caso de la Cooperativa Saladillo Sur de Rosario”. Centro de Estudios Interdisciplinarios, Universidad Nacional de Rosario.
- Mosconi P, Bracalenti L, Rall J.C, Omelianuk S. y Sánchez Montilla J. (2007). “Tecnologías, Habitabilidad y Arquitectura”. XXVI Reunión de ARQUISUR “La Dimensión Social del Hábitat en la ciudad Latinoamericana”, Paraguay.
- Mosconi P. (2007). Proyecto PID-UNR, “Análisis y propuestas de estrategias de diseño con uso racional de energía. Tecnologías apropiadas y construcción sostenible en edificios del sector terciario”. Informe periódico.  
[http://www.vivienda.gov.ar/documentos/legislacion\\_y\\_normativa/estandaresminimos.pdf](http://www.vivienda.gov.ar/documentos/legislacion_y_normativa/estandaresminimos.pdf)
- Perone D. y Di Bernardo E. (1985). Definición de días de diseño para el área bioclimática de Rosario. Actas X Reunión de ASADES, Neuquén, Argentina.
- Salgado, M. y otros. (2001) “Vivienda Financiada por el Estado en Rosario 1989-1999”. EPEV Equipo para el estudio de la Vivienda. Vidal, D. (Coord.), UNR Editora.
- Shove E. (2003). Comfort, cleanliness and convenience: the social organisation of normality. Oxford, Berg.

## ABSTRACT

The research work explores higrathermal and ventilative habitability of two low-income dwellings neighbourhoods built by Provincial State (Provincial Board of Housing and Planning) and Municipal one (Housing Public Service). Summer and winter evaluation as well as ventilation analysis, as a passive strategy to reduce thermal loads, are performed for both cases. Surface condensation risk is verified. Adjustment strategies are presented to improve comfort conditions, due to the minimum habitability implemented in design and construction. Real annual energy consumption shows inadequate building performance and the lack of real energy value from occupants.

**Keywords:** Social dwellings, habitability, energy, ventilation, comfort.