

PROSPECCIÓN ENERGÉTICO-ECONÓMICA Y SOCIAL DE LOS SISTEMAS DE AISLACIONES MÓVILES NOCTURNAS EN VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL CENTRO-OESTE DE ARGENTINA.

Claudia Pía López* - Alejandro Mermet**

Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda
Casilla de Correo 131 - CP 5500 Mendoza
Tel. (061) 288797 - Fax (061) 287370

RESUMEN

En países fríos de alto desarrollo tecnológico y gran conciencia colectiva y gubernamental, la producción de materiales aislantes, carpinterías exteriores mejoradas en cuanto a estanqueidad y reducción de conductancias y, complementariamente, aislaciones móviles nocturnas (AMN), con altos valores de R, resulta destacable. En nuestro país la oferta de estos rubros no es tan amplia y no alcanza niveles de excelencia. Para reforzar esta afirmación se encaró un prospección del mercado local, efectuando estudios teóricos del comportamiento de AMN aisladas y en conjunto con las tipologías de carpinterías de mayor aplicación en operatorias oficiales de vivienda económica en Mendoza. Finalmente, se encuestó a los habitantes de tales viviendas en la Provincia por medio de un muestreo calificado sobre un conjunto de 10000 unidades construidas en la década 1976-85. Este trabajo presenta los resultados del análisis energético y económico como los relacionados con las respuestas de actuales usuarios de sistemas tradicionales. La encuesta revela aspectos que permiten encarar los déficits detectados con mayor solvencia y fundamentación.

ANÁLISIS DE LA SITUACION REAL

Entendíamos por situación real la combinación entre el análisis de los ofrecimientos en el rubro de AMN de los mercados regional, nacional e internacional, y la especulación sobre los usos y atributos que la población confiere a estos dispositivos aislantes más allá del carácter estrictamente conservativo en lo energético.

Este nivel de especulación previa a la toma de partido en los aspectos relacionados con el diseño concreto de tipologías de aislaciones móviles sobre superficies vidriadas que mejoraran los estándares de eficiencia en el comportamiento energético de los sistemas disponibles en plaza, llevó a diseñar una etapa de rastreo de información que proviniera directamente del universo de usuarios. Particularmente, nuestro objetivo estaba orientado, como parte de la política integral de la UID (Unidad de Investigación y Desarrollo), al sector de la vivienda de bajo costo.

* Arquitecta, Becaria de Perfeccionamiento (Prórroga), CONICET

** Licenciado en Física, Becario de Iniciación, CONICET

Esto agregaría un componente cultural a los que ya estaban en juego y que habían servido como punto de partida para el trabajo general sobre AMN, éstos eran los aspectos tecnológicos, constructivos, económicos y físicos de los diseños a desarrollar.

DESARROLLO DEL METODO

El relevamiento abarcaría un universo de ejemplos significativamente amplio y debía extenderse por todos los conjuntos habitacionales ejecutados en la provincia entre 1976 y 1985, por operatorias oficiales de viviendas exceptuándose aquellos conjuntos emprendidos por cooperativas. esto obligó a adoptar una técnica de muestreo por azar directo dada la amplitud del universo, la escasez de recursos económicos, técnicos y operativos.

El método inicialmente contemplaba la totalidad del parque habitacional de dicho período dividido en términos de antigüedad y técnicas de construcción. Esto se resolvió entonces en dos períodos, 1976-80 y 1981-85. En una etapa posterior fueron descartados los ejemplos no comprendidos en las zonas bioambientales que dominan los estudios de la UID; éstas son: Gran Mendoza (1384 °CDC, grados centígrados día de calefacción, y 989 °CNC, grados centígrados noche de calefacción), San Rafael (1516 °CDC y 1144 °CNC), San Carlos (2115 °CDC y 1586 °CNC), y Malargüe (2611 °CDC y 1843 °CNC).

Se estimó el total de muestras a obtener en el 1% del total de viviendas de ambos períodos, haciendo un total de casi 120 encuestas diseminadas en un radio de 220 km.

La misma metodología de muestreo por azar directo permitía conferir arbitrariamente un porcentaje de muestras a cada período (60% y 40% respectivamente). Por otra parte existía una razón para asignar un número mayor de casos al período 1976-80 y ésta era la mayor variedad tipológica respecto de lo construido a principios de la siguiente década. La técnica de azar directo imponía la asignación equitativa o uniforme de muestras por manejarse subcategorías diferenciables de una misma variable, en este caso el clima.

Con el total de unidades habitacionales (no de barrios), ya determinado por zona bioambiental, se distribuyeron las muestras según el porcentaje correspondiente por período constructivo sobre el total de unidades a encuestar en la zona bioclimática. Se obtenía así un total de N unidades que significaba 1 (una) encuesta cada N unidades de vivienda. En las zonas de gran densidad edilicia como el Gran Mendoza significaba una gran dispersión geográfica de las muestras y, contrariamente, una repetición tipológica y escasa variedad de respuestas en el caso de Malargüe por el reducido número de unidades construidas.

El recorrido de campo debía repetirse frente a cada situación nueva y en todos los contextos pero debía ser, a la vez, lo suficientemente flexible como para

acomodarse en los casos en que debieran relevarse más de una unidad de vivienda por barrio.

DISEÑO DE LA ENCUESTA

Se diseñó un cuestionario de fácil aplicación y de comprensión inmediata por los encuestados, en base al criterio de evitar respuestas altamente elaboradas que representaba ahorro de tiempo, una mayor fluidez en el desarrollo de la encuesta y, por consiguiente, permanencia en el interés y atención del encuestado.

Se orientó básicamente a descubrir la situación de confort interno de las viviendas en lo relativo al acondicionamiento térmico tanto en invierno como en verano; analizar las fuentes energéticas empleadas y categorizarlas por zona, disponibilidad y rendimiento; y, paralelamente, elaborar un real marco de referencia económico de los destinatarios de nuestras futuras intervenciones de diseño en el rubro de las AMN.

ANALISIS ENERGETICO Y SOCIAL

Las consideraciones en el aspecto energético tenían que ver con requerimientos tecnológicos tales como alta resistencia térmica, buena estanqueidad, mínimo de puentes térmicos, resistencia a los factores climáticos y al envejecimiento de materiales, estabilidad dimensional, etc. Otras exigencias para los diseños de AMN que surgieran de la UID, tenían relación con la posibilidad de ofrecer sombra controlada, ventilación a la vez que seguridad, facilidad en el montaje, la operación y el mantenimiento posterior, durabilidad, estandarización, economía de producción y del proceso, y una adecuada versatilidad a la integración en la austeridad de los diseños de viviendas de bajo costo.

Los resultados del análisis de las tipologías de AMN más difundidas en las viviendas económicas de la Provincia pueden dividirse según los aspectos exclusivamente tipológicos y aquellos inherentes al comportamiento térmico. Según el primer carácter, las AMN relevadas se clasificaron siguiendo un orden creciente de complejidad operativa y técnica: cortinas venecianas internas, cortinas venecianas externas, persianas metálicas de celosía (de abrir o corredizas), persianas de celosía en madera (idem anterior), y cortinas de enrollar de PVC. Cada una de éstas presenta comportamientos térmicos condicionados por el control de los intercambios convectivos y las conductancias de sus componentes. Prácticamente ningún ejemplo provee una efectiva estanqueidad aunque las cortinas de enrollar de PVC ofrecen un mejoramiento importante al reducir el nivel de infiltraciones de una ventana común, debido a las presiones positivas externas.

El control de las pérdidas de calor por radiación y conducción durante la noche en el período de invierno, cuando las AMN se encuentran cerradas, varía

de acuerdo a las tipologías así como a los materiales de sus componentes. En el caso de las varillas de aluminio de las cortinas venecianas, el control de las pérdidas por conducción es inexistente, situación que se mejora en el caso de AMN de madera y, mejor aún, de las varillas de PVC huecas y reducido espesor de paredes. La Tabla 1 presenta los valores de conductancia térmica (k), resistencia térmica (R) y coeficiente radiativo estimado de las AMN encuestadas. (1)

Tipología	k (W/m ² °C)	R (m ² °C/W)	hr (W/m ² °C)
Cortina de enrollar de PVC	1,87	0,54	2,2 - 2,5
Postigón metálico	3,80	0,26	2,9 - 3
Postigón de madera	2,60	0,38	2,7 - 2,8
Cortinas venecianas aluminio	4,21	0,24	2,2 - 2,4
Vidrio sin protección	5,9	0,17	3,2

Tabla 1

Las respuestas obtenidas del muestreo entre los casos seleccionados según se explicó anteriormente, permiten definir el cuadro social de la aplicación de AMN en las viviendas. Al promediar aquéllas, surge que casi el 75% de los encuestados no recibieron sus unidades con AMN; el 25% restante, que sí contaba con AMN al momento de la adjudicación, se halla entre los casos ejecutados durante el primer período considerado. (Figura 1)

De este 75%, entre un mínimo de 30% (Malargüe), y un máximo de 67% (San Rafael), agregaron AMN posteriormente, y una media del 45% complementaron las superficies vidriadas con otros dispositivos (rejas, cortinas interiores, etc.). La mayor variedad tipológica se observó en el Gran Mendoza en coincidencia con la mayor concentración urbana de la Provincia.. El 79% de las AMN eran instaladas en las ventanas del estar-comedor y dormitorios; excepcionalmente el 9% lo hizo sólo en el 50% de los dormitorios y el estar-comedor; un 16% exclusivamente en el estar-comedor y un 5% sólo en dormitorios. (Figura 2)

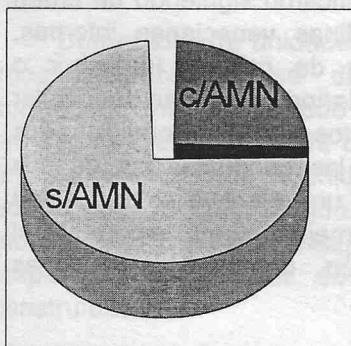


Figura 1

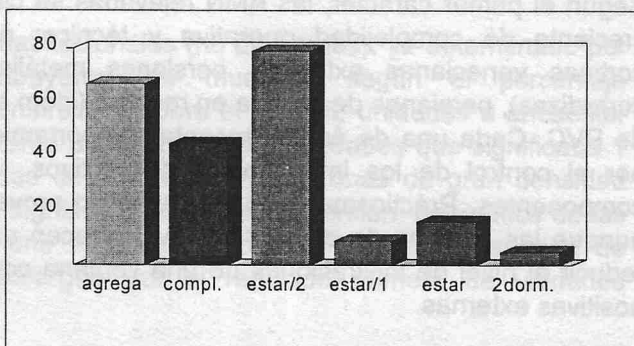


Figura 2

Los motivos por los que se agregaban AMN eran muy diversos pero se repartían en porcentajes semejantes entre los siguientes: regular la entrada de luz, proporcionar seguridad a la vivienda, protección de las superficies vidriadas contra agresiones exteriores, conferir una estética diferente a la fachada edilicia, protección contra los insectos durante la estación cálida. Esto resultó prácticamente invariable para las cuatro situaciones bioclimáticas.

La protección contra el viento cobraba significado en Malargüe así como la importancia en la conservación energética durante el invierno; el 17% contestó que "brindaban reparo contra el frío fundamentalmente", y el 21% que "permitía conservar el calor", la radiación colectada durante el período diurno. (Figura 3).

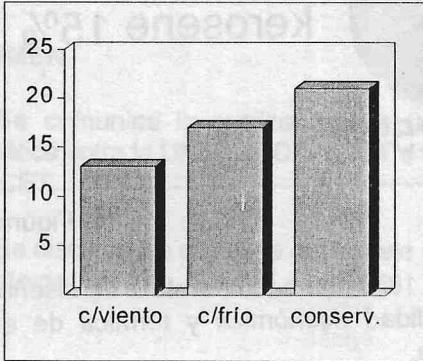


Figura 3

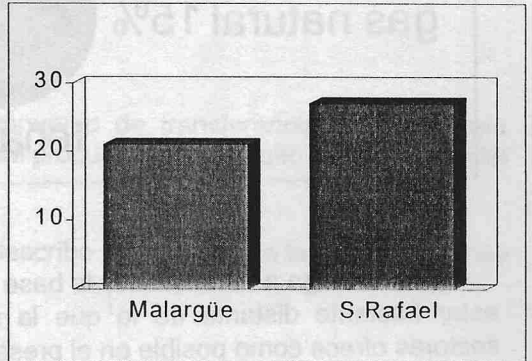


Figura 4

Fue uniforme el porcentaje de respuestas en las cuatro zonas respecto de la importancia de las AMN para evitar el sobrecalentamiento en verano, con valores entre el 21% (Malargüe), y el 27% (San Rafael). (Figura 4)

CONCLUSIONES

Si bien no fue determinante la encuesta para revelar una preferencia tipológica uniforme, el público coincide en atribuir a la cortina de enrollar falta de practicidad fundamentalmente, a la vez que ignora los beneficios en la conservación térmica de invierno respecto del postigón de celosía.

No se pone énfasis en lo concerniente al mantenimiento de las AMN; esto es casi nulo por las condiciones económicas de los sectores involucrados.

Se detectó un mal manejo de las AMN, aún en aquellos casos que presentaban tipologías con alguna posibilidad de beneficios conservativos, cuando se cuantificaron las respuestas en torno al empleo de suplementos energéticos y fuentes utilizadas, Situación aún más comprometida cuando se sumaban factores de mala orientación de las unidades. El 84% de los encuestados manifestó tener acceso a fuentes convencionales de energía, repartidos entre gas envasado (55%), leña extraída de fincas cercanas a la vivienda (25%), gas natural y kerosene (15% c/u). Paradójicamente, las horas de

funcionamiento se reducían al mínimo y no siempre acompañaban los momentos más fríos, sino que al contar casi en todos los casos encuestados con un único elemento calefactor que se desplazaba por la casa siguiendo los movimientos familiares, éstos se operaban durante los instantes de mayor concentración familiar. (Figura 5)

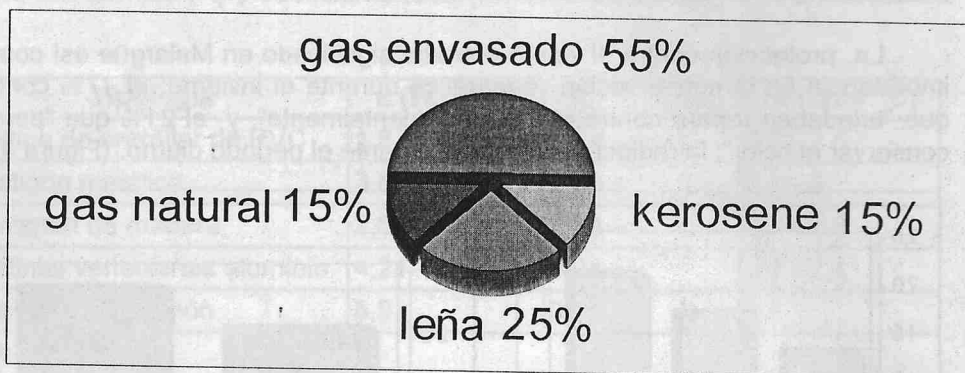


Figura 5

Esto obliga a reconsiderar la base de 18°C como temperatura de diseño por estar bastante distante de lo que la realidad económica y térmica de estos sectores ofrece como posible en el presente.

Los beneficios que la adecuada operación de las AMN aporta al control de las pérdidas nocturnas eran reconocidos por casi el 25% de la población, mayormente en Malargüe. Esto permite inferir que si libramos el manejo de un sistema convencional o alternativo a las costumbres de los usuarios potenciales, poco se contribuiría a la conservación de energía en edificios y a la reducción del consumo en general.

Se observa aún en los sectores más empobrecidos un intento por afiatar cuestiones de tipo estético al momento de tener oportunidad de elegir una determinada AMN. Sin embargo volvemos a notar un inadecuado comportamiento por la urgencia sociológica de encontrar algún código o símbolo que les permita remitirse a grupos sociales en una escala superior, ya que la elección no recae en AMN por su eficiencia térmica sino por condiciones decorativas.

Un desafío a la vez contradictorio y difícil es el diseño de tipologías innovativas que resulten sencillas de operar, de manejo manual, con buenas condiciones de borde, reducción de puentes térmicos, bajos costos y accesibilidad a todos los sectores sociales.

REFERENCIAS

(1) - Duffie J., Beckman W. ; "Solar Engineering of Thermal Processes"; 2nd Edition; John Wiley & Sons, Inc.; U.S.A.; 1991.