



Biotecnia

E-ISSN: 1665-1456

biotecnia@ciencias.uson.mx

Universidad de Sonora

México

Olivarria Mosri, Danna Tahany; Alpuche Cruz, María Guadalupe; Mercado Maldonado,  
Laura

INFLUENCIA DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN SELECCIÓN DE VIVIENDA CLASE  
MEDIA

Biotecnia, vol. 19, 2017, pp. 9-13  
Universidad de Sonora

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=672971095001>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



# INFLUENCIA DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN SELECCIÓN DE VIVIENDA CLASE MEDIA

## INFLUENCE OF CONSTRUCTION SYSTEMS ON THE SELECTION OF MIDDLE CLASS HOUSING

**Olivarria Mosri Danna Tahany\*, Alpuche Cruz María Guadalupe, Mercado Maldonado Laura**

Posgrado en Humanidades: Enfoque en Energía y Medio Ambiente en la Arquitectura. Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales s/n, Hermosillo, Sonora, 83000, México

### RESUMEN

De acuerdo al balance nacional de energía del año 2014 (SENER, 2014), el 30% del consumo energético total por parte del rubro residencial en México, correspondía al consumo de energía eléctrica. Según estadísticas del INEGI, en México, el 42.4% de los hogares a nivel urbano corresponden a hogares de clase media (INEGI, 2010). Se realiza una investigación sobre los fraccionamientos de clase media en la ciudad de Hermosillo, Sonora y posteriormente se reportan resultados de un estudio acerca de la influencia que tiene en la toma de decisiones para la adquisición de vivienda en los usuarios, la selección de los materiales utilizados en la construcción de viviendas, asimismo, del conocimiento que se tiene de la importancia de estos sistemas constructivos en su contribución para hacerla sustentable y sobre el gasto energético de la misma. Únicamente el 18% del grupo encuestado consideró el sistema constructivo de la vivienda como principal motivo de compra.

**Palabras claves:** Sustentabilidad energética, vivienda clase media, clima cálido seco.

### ABSTRACT

According to the 2014 National energy balance (SENER, 2014), 30% of the total residential energy consumption corresponded to electrical energy. According to INEGI's statistics, in Mexico, 42.4% of all houses in urban areas are middle class homes (INEGI, 2010). This study of middle class gated communities in Hermosillo, Sonora reports the influence that the construction systems have over the buying decision of users, as well as the knowledge of users about the impact of the construction systems on the sustainability and energy consumption of the house. Only 18% of the surveyed group considered the construction systems of the house as the main factor when selecting a particular house.

**Keywords:** Energy sustainability, middle class housing, hot desert climate.

### INTRODUCCIÓN

Si se tiene en consideración el acelerado crecimiento poblacional, que implica el desarrollo de vivienda masiva de rápida y económica construcción, y si se contempla el incremento de temperaturas derivado del cambio climático, resultando en un aumento en la necesidad de climatización

artificial como medio para alcanzar un confort térmico; es posible apreciar una relación entre el diseño de una vivienda y el gasto energético para lograr un confort térmico interior.

Hermosillo se encuentra dentro de la zona con tarifa 1F, establecida por la Comisión Nacional de Electricidad para la temporada de verano en ciudades donde la temperatura media mínima durante estos meses es de 33°C. De acuerdo a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2013) en los últimos diez años, el consumo energético de esta zona, ha sufrido un aumento del 30%.

El clima cálido-seco que se vive en la ciudad de Hermosillo, somete a las edificaciones a temperaturas que llegan a superar los 40°C durante el verano; estas condiciones prueban al máximo las capacidades térmicas de los materiales que no son diseñados para un clima específico. El estudio del impacto de las envolventes en el gasto energético de una edificación, así como en los niveles de habitabilidad del usuario, ha llevado a una búsqueda por comprender con mayor profundidad las propiedades de conductividad térmica y el comportamiento de los materiales de construcción (Givoni, 1998; Barrios *et al.*, 2010). Es con esta intención que investigadores de la Universidad de Sonora tomaron uno de los materiales de mayor utilización a nivel nacional, el bloque de concreto hueco, y lo evaluaron como sistema constructivo mediante pruebas de laboratorio para analizar su comportamiento al ser sometido a las condiciones climáticas presentes en el municipio. Los resultados de Pérez *et al.*, (2011) indicaron que la resistencia térmica de este material "disminuye cuando aumenta el gradiente térmico", de tal manera que "tiene una menor oposición a la transferencia de calor, cuando se tiene un mayor sobrecalentamiento en el ambiente", por lo que es necesario la utilización de sistemas aislantes en las caras exteriores del bloque, si se desea alcanzar una mayor eficiencia energética de la vivienda (Pérez *et al.*, 2011).

El objetivo de este estudio fue analizar la importancia que se le da a los materiales durante la selección y compra de vivienda nueva, así como el conocimiento básico que tiene el usuario sobre el comportamiento térmico e influencia de los mismos sobre las condiciones interiores de la vivienda. Si bien el diseño arquitectónico ayuda a reducir el impacto que la radiación solar tiene en el interior de un edificio, la correcta selección de materiales supone una mejoría desde la raíz del problema.

\*Autor para correspondencia: Danna Tahany Olivarria Mosri  
Correo electrónico: danna\_tahanyo@hotmail.com

Recibido: 15 de mayo de 2016

Aceptado: 11 de septiembre de 2016

Tomando como base las estadísticas del INEGI sobre los hogares a nivel urbano, la investigación se delimita al estudio de fraccionamientos de clase media, los cuales podrían justificar un aumento en el costo de construcción de su vivienda si comprendieran los beneficios que un mejor sistema constructivo, puede generar en ahorros a largo plazo en gastos de energía eléctrica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la investigación, se identificaron como una primera etapa y con ayuda recibida del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), las principales desarrolladoras de fraccionamientos de clase media en la ciudad. De acuerdo con la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), una vivienda de clase media es aquella que cuenta con una construcción de entre 97 y 145 m<sup>2</sup> y que se encuentra dentro del rango de precios de \$745.864 MN y \$1,598.280 MN (CONAVI, 2010) (Tabla 1). Posteriormente, se identificaron los residenciales que cumplieran con las características buscadas (Tabla 2).

Se delimitó el estudio a tres fraccionamientos representantes de tres áreas de la ciudad, San Marcos Residencial, en la zona norte, Valle de Arandas, al oeste y Residencial Agaves al sur. De tal manera de que los usuarios a entrevistar presentaran una mayor perspectiva y un espectro de opiniones más amplio y enriquecedor para la investigación.

Partiendo del hecho de que la población a encuestar corresponde al total de viviendas de cada uno de los fraccionamientos seleccionados como muestra, se utiliza la calcula-

dora en línea "El Sistema de Encuestas" (The Survey System), de "Sistemas de Investigación Creativos" (Creative Research Systems), para determinar el tamaño de la muestra correspondiente a cada residencial. Se utilizó un valor de nivel de confianza del 95%, el cual es recomendado para esta clase de investigación, así como un intervalo de confianza de 15; de tal manera que el tamaño de la muestra final corresponde a 109 encuestas distribuidas proporcionalmente entre los tres fraccionamientos (Tabla 3).

Una vez establecido el tamaño de la muestra y seleccionados los fraccionamientos, se desarrolló como instrumento un cuestionario en base al utilizado por Marincic *et al.*, (2008), con las modificaciones correspondientes para la adaptación de las preguntas, por aquellas que interesan en el estudio que se desarrolló en este trabajo. El cuestionario se dividió en varias secciones, cada una con objetivos distintos. Se buscó conocer el promedio de horas en las que se usa el aire acondicionado durante un día normal de verano, la cantidad promedio de equipos por casa y el nivel de conocimiento básico que tienen los encuestados acerca de los sistemas constructivos y los materiales de aislamiento utilizados en sus viviendas. Se pretendió conocer las prioridades del encuestado a la hora de seleccionar su vivienda, para identificar la importancia que atribuían a los sistemas constructivos durante este proceso, así como realizar una medición básica acerca del conocimiento de la población acerca del comportamiento térmico de los materiales y su impacto en las edificaciones.

Las encuestas se realizaron a lo largo de varias semanas, ya que durante los primeros días de aplicación, se iden-

**Tabla 1.** Clasificación de la Vivienda.

**Table 1.** Housing classification.

Promedios	Económica	Popular	Tradicional	Media	Residencial	Residencial Plus
Superficie construida promedio	30 m <sup>2</sup>	42.5 m <sup>2</sup>	62.5 m <sup>2</sup>	97.5 m <sup>2</sup>	145 m <sup>2</sup>	225 m <sup>2</sup>
Veces Salario Mínimo Mensual del D.F (VSMMDF)	Hasta 118	De 118.1 a 200	De 200.1 a 350	De 350.1 a 750	De 750.1 a 1,500	Mayor de 1,500
Número de cuartos	Baño Cocina Área de usos múltiples	Baño Cocina Estancia-comedor De 1 a 2 recámaras	Baño Cocina Estancia-comedor De 2 a 3 recámaras	Baño ½ baño Cocina Sala Comedor De 2 a 3 recámaras Cuarto de servicio	De 3 a 5 baños Cocina Sala Comedor De 3 a 4 recámaras Cuarto de Servicio Sala familiar	De 3 a 5 baños Cocina Sala Comedor De 3 a más recámaras De 1 a 2 cuartos de servicios Sala familiar

Fuente: (Datos de: CONAVI, 2010)

**Tabla 2.** Fraccionamientos de clase media en Hermosillo (Información provista por las constructoras enlistadas).  
**Table 2.** Middle-class gated communities in Hermosillo (Information provided by the enlisted real estate developers).

Constructora	Fraccionamiento	No. de casas	Muro	Losa
Milenium Construcasa	California	1600	Block de concreto hueco	Vigueta y bovedilla
Construvisión	San Marcos	683	Block de concreto hueco o Ladrillo (dependiendo del modelo)	Vigueta y bovedilla
Ruba	La cima	168	Block de concreto hueco	Vigueta y bovedilla
	Verona	200	Block de concreto hueco	Vigueta y bovedilla
	Agaves	240	Block de concreto hueco	Vigueta y bovedilla
	El esplendor	560	Block de concreto hueco	Vigueta y bovedilla
Espacio Desarrollo Urbano	Paseo del Cid	30	Block de concreto hueco	Vigueta y bovedilla
	Benei	227	Block de concreto hueco	Vigueta y bovedilla
	Valle de Arandas	139	Block de concreto hueco	Vigueta y bovedilla

**Tabla 3.** Tamaño de Muestra (Datos de: Surveysoftware.net, 2006).**Table 3.** Sample size (Data from: Surveysoftware.net, 2006).

Fraccionamiento	Población Total	Tamaño de Muestra
San Marcos Residencial	683	40
Valle de Arandas	139	33
Residencial Agaves	240	36
<b>TOTAL</b>	<b>109</b>	

tificó que en la gran mayoría de los domicilio, tanto el señor como la señora de la casa, trabajaban, por lo que era más conveniente llevar a cabo los recorridos durante los sábados.

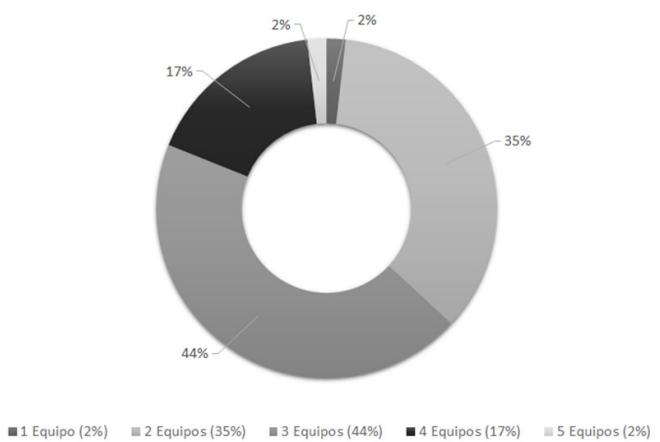
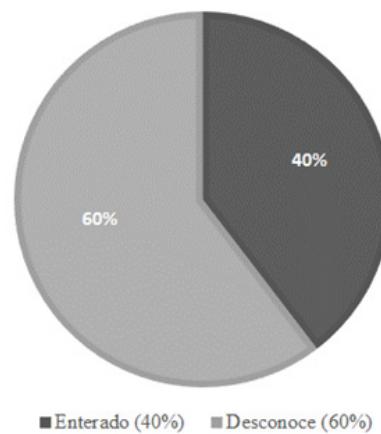
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

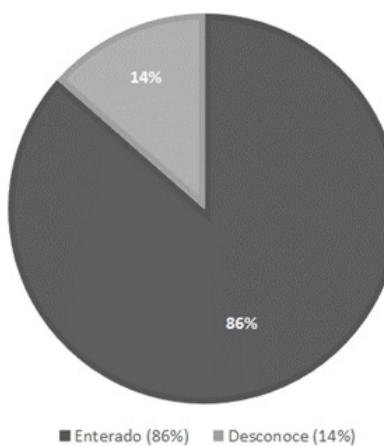
Se obtuvo que en promedio, las casas del grupo muestra se encuentran ocupadas por cuatro habitantes y cuentan con tres equipos de aire acondicionado tipo mini Split (Figura 1), los cuales mantienen en funcionamiento alrededor de 9 horas y media durante un día normal de verano, principalmente durante las horas de la noche.

De acuerdo a la información obtenida sobre el nivel de conocimiento general que tiene el usuario acerca de los sistemas constructivos empleados en su hogar, únicamente el 40% de los encuestados tuvo noción del sistema de losa utilizado en su vivienda (Figura 2); en el caso de los muros, el 86% confirmó estar enterado al respecto (Figura 3).

En lo que respecta al conocimiento que tiene el usuario acerca de la existencia de sistemas de aislamiento térmico en su vivienda, el 53% desconoció si la losa contaba con alguno de ellos (Figura 4); mientras que en muros, fue el 38% (Figura 5).

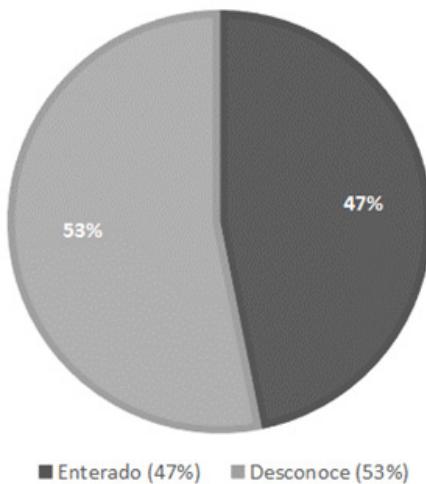
La sección de la encuesta diseñada con el fin de identificar los conocimientos generales que tiene el usuario acerca de los sistemas constructivos y la influencia de estos en la sustentabilidad energética de la vivienda y el consumo eléctrico de la misma, reflejó que el 91% de los encuestados se encuentra consciente de que la selección de los sistemas

**Figura 1.** Número de equipos de aire acondicionado.**Figure 1.** Number of air conditioner units.**Figura 2.** Conocimiento de Sistema Constructivo de Losa de la Vivienda.**Figure 2.** Knowledge about the roofing construction system.



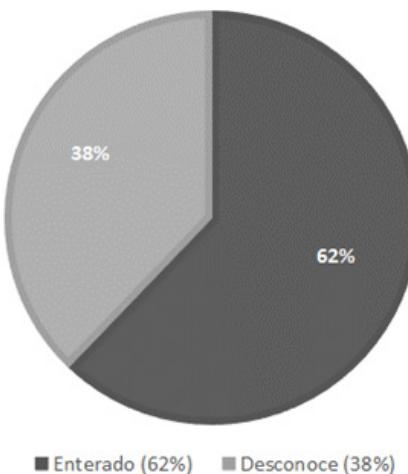
**Figura 3.** Conocimiento de Sistema Constructivo de Muros de la Vivienda.

**Figure 3.** Knowledge about the bearing-wall construction system.



**Figura 4.** Conocimiento de Existencia de Sistema de Aislamiento Térmico en Losa.

**Figure 4.** Knowledge of the existence of any thermal insulation material on the roof.

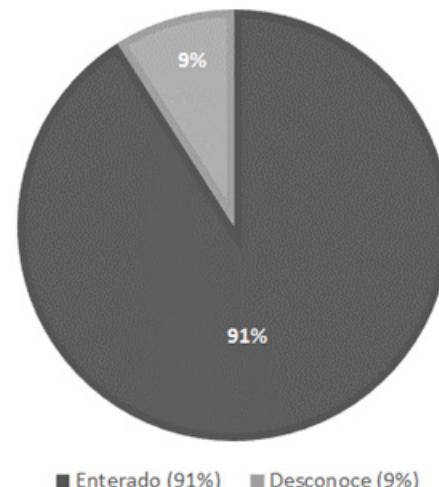


**Figura 5.** Conocimiento de Existencia de Sistema de Aislamiento Térmico en Muros.

**Figure 5.** Knowledge of the existence of any thermal insulation material on the walls.

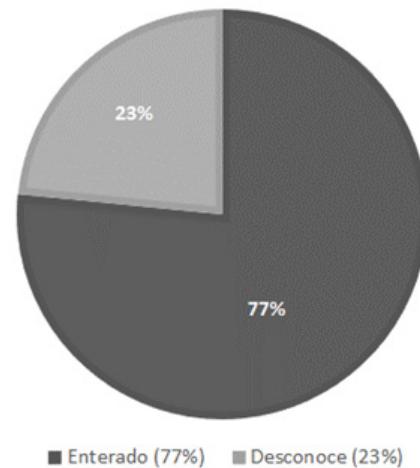
constructivos, impacta las temperaturas alcanzadas en el interior de la residencia (Figura 6), el 77% sabe de la existencia de materiales con mejores cualidades térmicas (Figura 7) y el 82% reconoce la relación que esto implica sobre su gasto energético (Figura 8).

Se ofrecieron cinco factores como motivación para la toma de decisión de adquisición de una vivienda nueva: la ubicación, el precio, el diseño, los materiales y la orientación, así como una opción de “otro”, la cual coincidió entre los encuestados, como la importancia de vivir en un fraccionamiento cerrado. De acuerdo al análisis de información, los principales aspectos que se toman en consideración, son la ubicación, precio y diseño, relegando los materiales a cuarto lugar (Figura 9).



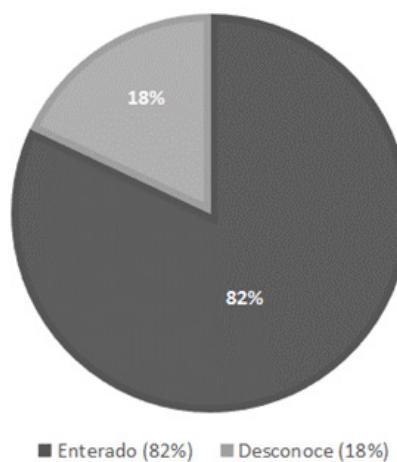
**Figura 6.** Conocimiento del impacto de sistemas constructivos sobre temperaturas internas.

**Figure 6.** Knowledge of the construction systems impact on internal temperatures.



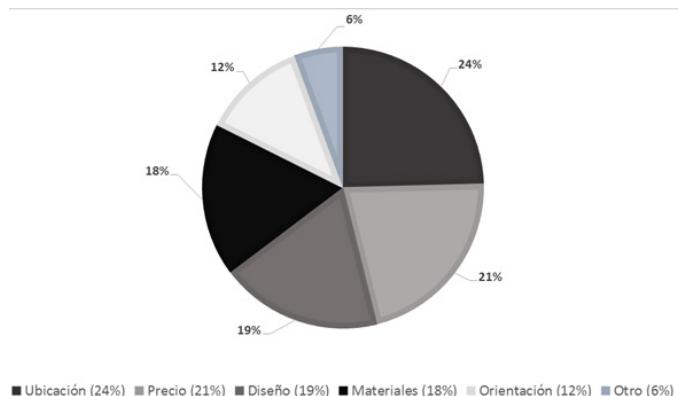
**Figura 7.** Conocimiento de la existencia de materiales con cualidades térmicas.

**Figure 7.** Knowledge regarding the existence of construction materials with better thermal qualities.



**Figura 8.** Conocimiento del impacto de sistemas constructivos sobre gasto energético.

**Figure 8.** Impact of construction systems on electrical consumption knowledge.



**Figura 9.** Prioridades del usuario al adquirir vivienda nueva.

**Figure 9.** Priorities of users when acquiring a new house.

## REFERENCIAS

- Barrios, G., Elías, P., Huelsz, G. and Rojas, J. (2010). Selección de los materiales de muros y techos para mejorar el confort térmico en edificaciones no climatizadas. *Estudios Sobre Arquitectura y Urbanismo del Desierto*, [en línea] 3, pp.69-84. Obtenido de: <http://www.arq.uson.mx/esaud/PDF/ESAUD3-Cap4.pdf>
- CONAVI. (2010). *Código de Edificación de Vivienda*. [En línea] Obtenido de: <http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/vivienda/biblioteca/archivos/CEV%20PDF.pdf>
- Givoni, B. (1998). *Climate considerations in building and urban design*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- INEGI. (2010). *Medición de la clase media en México*. [En línea] Obtenido de: [http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/investigacion/experimentales/clase\\_media/presentacion.aspx](http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/investigacion/experimentales/clase_media/presentacion.aspx)
- Marincic, I., Ochoa, J. y Alpuche, M. (2008). Confort térmico y ahorro de energía en la vivienda económica en Hermosillo, Sonora. En: *XXXII Semana Nacional de Energía Solar "Hacia la Transición Energética"*. Mérida.
- Pérez, J., Cabanillas, R., Hinojosa, J. y Borbón, A. (2011). Estudio Numérico de la Resistencia Térmica en Muros de Bloques de Concreto Hueco con Aislamiento Térmico. *Información tecnológica*, 22(3), pp.27-38. Obtenido de: <http://www.scielo.cl/pdf/infotec/v22n3/art05.pdf>
- SEMARNAT. (2013). [En línea] Obtenido de: <http://www.semarnat.gob.mx/conocenos/antecedentes>
- SENER. (2014). *Balance Nacional de Energía*. [En línea] Obtenido de: <http://www.gob.mx/sener/documentos/balance-nacional-de-energia>
- Surveysoftware.net. (2006). Calculadora de Tamaño de Muestras. [En línea] Obtenido de: <http://www.surveysoftware.net/sscalce.htm#factores>

## CONCLUSIONES

Las encuestas realizadas durante esta investigación, indicaron que los usuarios no se encuentran correctamente informados acerca de los sistemas constructivos utilizados en sus viviendas o del impacto que estos pueden generar en las condiciones interiores de los espacios, afectando por ejemplo, las horas de uso de cada equipo de aire acondicionado, lo cual se manifiesta directamente sobre su consumo de energía eléctrica y por lo tanto en la sustentabilidad energética de sus hogares; lo cual se refleja en resultados donde en el 82% de las ocasiones, los sistemas constructivos no se encontraron entre los principales factores en la toma de decisiones del grupo muestra, al momento de adquirir una vivienda nueva.