

## **Evaluación experimental de propiedades térmicas de materiales de construcción nacionales**

R Almanza, J Chávez, N Rodríguez y L Santiago

Durante 2005 el consumo de energía en edificaciones representó alrededor del 20 % del consumo energético total del país, por lo cual, un buen diseño térmico de ellas se vería reflejado en una disminución en el dispendio energético del sector residencial. Un mejor conocimiento de las diferentes variables que influyen en los procesos de transferencia de calor desde o hacia el interior de la edificación, coadyuvará a llevar a cabo un mejor diseño térmico de éstas, más apegado a la realidad y por tanto más preciso. Por lo anterior, es importante contar con datos confiables del comportamiento térmico de los diferentes materiales de construcción para poder diseñar y evaluar las edificaciones de forma que se logre el confort térmico humano en el interior de ellas.

Por estas razones, es necesario determinar experimentalmente las propiedades de ganancia o pérdida de calor de los principales materiales de construcción nacionales, con base en ellos se construyen las casas en el país, y para los cuales también se tiene en consideración la influencia del viento en las pérdidas de calor.

Para determinar los aspectos mencionados, se estudiaron los materiales ladrillo rojo, adobe, tepetate y concreto. Con ello se generó nueva información respecto a las propiedades térmicas de algunos de los materiales de construcción más usados en la industria de la construcción nacional, los cuales incluso pueden complementar de manera natural el apéndice D de la norma NOM-008-ENER-2001 de eficiencia energética para envolventes de edificios de uso no residencial, así como la norma que actualmente se desarrolla respecto a envolventes de edificios para uso residencial.

En las estimaciones térmicas, se utilizó un método que se basa en el análisis del enfriamiento de cuerpos en régimen que puede considerarse como uniforme; para nuestro caso se usaron prototipos de geometría esférica. La ventaja de este método consiste en la precisión de los resultados, además de que, a diferencia de otros métodos tradicionales, no implica un calentamiento de la muestra a altas temperaturas, evitando así pérdida de humedad, por lo que el valor de conductividad térmica obtenido es mucho más apegado al que presentaría la muestra en una edificación.

El método empleado permite además, en virtud de las variables involucradas en él, generar información correspondiente a las propiedades complementarias de los materiales en cuestión, es decir: densidad, calor específico y difusividad térmica, lo cual le da mayor valor al trabajo experimental, ya que muchos de estos datos son difíciles de encontrar en la bibliografía tanto nacional como internacional, e incluso para ciertos casos aún no existe.

Para evaluar el efecto del viento en la pérdida o ganancia de calor de las edificaciones a través de los materiales de construcción, se fabricaron muros de prueba de ladrillo rojo, tepetate, concreto y adobe; con dimensiones representativas de la realidad



Fig 1. Vista del prototipo esférico durante una prueba experimental de determinación de pérdidas o ganancias de calor en los materiales de construcción

(46 x 56 x 6 cm). Además se construyó un prototipo de pruebas, que está constituido básicamente por un calentador, una caja contenedora aislante (cavidad) y una base para montar los muros de prueba. Los experimentos se llevaron a cabo en el túnel de viento del Instituto de Ingeniería y consistieron en montar cada uno de los muros en el prototipo y someterlos a un calentamiento, midiendo la disminución de temperatura que se provocaba en la pared del muro (enfriamiento) con diferentes corrientes de aire. Es prudente mencionar que el rango de velocidades del aire empleado fue semejante al del viento que existe en nuestro país. Sin embargo, la información generada no sólo es de utilidad nacional, sino que puede aprovecharse en el ámbito internacional.

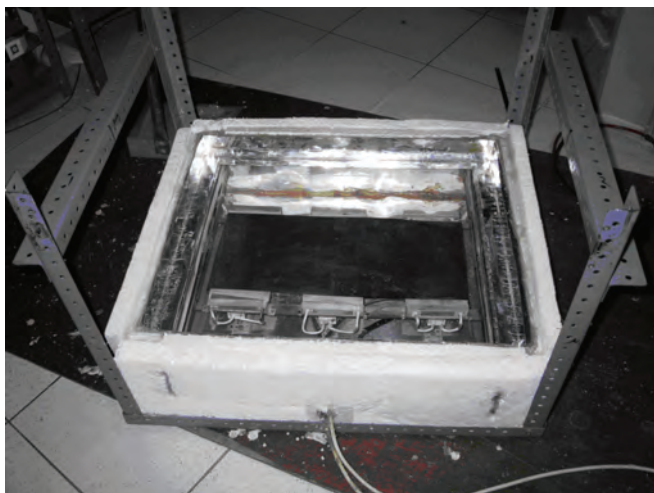


Fig 2. Vista del prototipo de pruebas para la estimación del efecto del viento en diferentes materiales de construcción



Fig 3. Vista del túnel de viento del Instituto de Ingeniería, UNAM, con su sistema de adquisición de datos

Hasta el momento se ha finalizado la etapa de determinación de propiedades de los materiales mencionados, para ganancia o pérdidas de calor. Siendo el adobe el que mejor se comporta, mientras que el concreto es el de peor comportamiento, considerando los mismos espesores en todos los materiales probados. Con respecto al efecto del viento el proyecto se encuentra en una etapa final, donde hasta el momento se tienen resultados para muros de ladrillo rojo, tepetate y concreto, en posición horizontal.