

Una mirada al Confort Térmico y al Test de Infiltrometría

Introducción

La disciplina del Confort Térmico y el concepto de un entorno confortable nacieron en el siglo XX, cuando fue posible controlar directamente el microclima interior de los ambientes. La idea del confort térmico surgió en el ámbito de las fuerzas armadas, cuando se hizo necesario que los militares pudiesen desarrollar sus tareas en barcos y aviones, aún en ambientes de altas temperaturas. La historia de la disciplina que trata el estudio del confort térmico es reciente¹. El concepto de confort no estuvo siempre presente al momento de diseñar edificios. “El confort no sólo ha cambiado cualitativamente, sino también cuantitativamente: se ha convertido en un producto de masas. A partir de 1920, especialmente en los Estados Unidos (algo más tarde en Europa), el confort en la casa dejó de ser privilegio de una parte de la sociedad y estuvo al alcance de todos. Esa democratización del confort se ha debido a la producción en masa y a la industrialización”². Ante la necesidad de controlar las temperaturas interiores, apareció la necesidad de medir. Se introdujo entonces el concepto de carga de acondicionamiento, que consiste en “la cantidad de calor que hay que extraer en verano o incorporar en invierno para producir y mantener en el espacio acondicionado ciertas condiciones de temperatura y humedad prefijadas, cuyo cálculo determinará las características y dimensiones de la instalación”³.

El Balance Térmico

El Balance Térmico es una de las herramientas de cálculo con que contamos a la hora de diseñar un edificio con Confort Térmico. Mediante este cálculo podemos trabajar sobre el diseño de la calefacción, el tamaño de las ventanas y la elección de los materiales, entre



Autor: Ana Laura De Andrés

Arquitecta (UBA)

Docente en la materia de Proyecto (FADU / UBA)

Desarrolla sus actividades en el campo de la eficiencia energética y la bio-arquitectura

otras cosas. Para realizar el balance térmico, se miden principalmente dos parámetros en relación al intercambio de energía entre el interior y exterior del edificio. Uno de ellos es el intercambio de calor por transmisión a través de cada una de las superficies de la envolvente, entendiendo por envolvente al conjunto de todos los elementos que conforman la capa externa del edificio, algo así como la piel del edificio.

El otro parámetro es el intercambio de calor por infiltraciones de aire, es decir, esa entrada o salida de aire que no controlamos, y que tiene que ver principalmente con las aberturas del edificio: sus características constructivas, hermeticidad y velocidad del viento que incide sobre ellas. En la práctica, esto se resume en el uso de tablas a partir de ensayos realizados. Podemos preguntarnos si debemos usarlas en el caso de viviendas existentes, donde podemos conocer este valor experimentalmente. Además, al observar una vivienda, sabemos que el aire también puede colarse por las uniones de los elementos de la envolvente, por ejemplo entre la pared y el techo, lo que hace muy importante la calidad constructiva en general.



Blower Door instalado para comenzar el test.

El Test de Infiltrometría (“Blower Door Test”)

Hoy en día, con el avance de la tecnología, contamos con esta herramienta empírica que nos permite ser más exactos a la hora de realizar el balance térmico porque mide la hermeticidad de los edificios. Este test se lleva a cabo cerrando todas las ventanas y puertas externas de la casa (poniendo la casa en modo invierno) y abriendo las puertas internas. En una puerta que dé al exterior se monta el marco con un ventilador succionando aire hacia afuera, con el objeto de disminuir la presión interior (Fig. 1). Mediante un manómetro (Fig. 2) se controla la presión interior de la casa, hasta llevarla a 50 pascales de diferencia con la exterior. En ese momento se registra el volumen de aire del espacio cerrado en estudio que pasa por el ventilador por minuto, que es el otro valor indicado por el instrumento.

Posteriormente, aplicando a ese valor fórmulas que contemplan factores como el volumen interior de la casa y la zona bioclimática, se obtiene como resultado el ACHn (“Natural Air Changes per Hour” - Intercambio de aire por hora en condiciones naturales). El valor ACHn obtenido se compara con valores de referencia para conocer qué tan hermética es la casa. A mayor intercambio de aire registrado, menor es la hermeticidad de la vivienda. O sea, a más infiltraciones (o exfiltraciones) no deseadas, con pérdida de aire interior aclimatado, tanto mayor será el requerimiento de energía para calefaccionar o refrigerar la vivienda. La suma de las superficies de todas las pequeñas filtraciones detectadas se podría asimilar al tamaño que tendría una hipotética ventana abierta. Además, durante el test se puede recorrer la casa y descubrir aire entrando con velocidad por lugares que en una situación normal no percibimos, los llamados “chifletes” que hacen difícil la climatización.

Este test fue usado por primera vez en Suecia en 1977. La tecnología luego fue

desarrollada en la Universidad de Princeton (EE.UU.) en 1979 donde, en lugar de montar un ventilador a una ventana como en sus inicios, lo hicieron a una puerta, por tener dimensiones más estándares. Fue así como los investigadores descubrieron que las pérdidas por fugas ocultas representaban mayor proporción que las pérdidas por las aberturas y enchufes eléctricos.



Manómetro digital empleado en el test. El valor de la izquierda de la pantalla indica la depresión de 50 pascales alcanzada. El de la derecha indica el caudal de aire expresado en CFM (“Cubic Feet per Minute” - Pies cúbicos por minuto), valor que se utiliza para realizar los cálculos.

Conclusión

El estudio del Confort Térmico de un edificio se ve actualmente beneficiado con las últimas tecnologías disponibles. Es útil aplicar el Test de Infiltrometría tanto en una vivienda a estrenar, como en viviendas y edificios ya en uso a mejorar. En el primer caso, mediante análisis y comparación, permitirá ajustar las tablas a utilizar en el balance térmico y así diseñar mejor la envolvente de futuras viviendas. En el segundo, al emplearse en auditorías energéticas o estudios de sustentabilidad, permitirá diseñar una propuesta de mejora más ajustada a la realidad y también permitirá evaluar el impacto de la misma, a posteriori.

En Argentina ya se realiza este Test de Infiltrometría en algunas ciudades como Bariloche (Río Negro), Campana (Buenos Aires) y San Martín de los Andes (Neuquén), en conjunto con los municipios locales.

ABREVIATURAS

FADU: Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo.
FOVISEE: Foro de Vivienda Social y Eficiencia Energética (www.fovisee.org).
UBA: Universidad Nacional de Buenos Aires.

REFERENCIAS

- 1 Kristian Fabri “Indoor Thermal Comfort Perception” Chapter 2: A Brief History of Thermal Comfort: From Effective Temperature to Adaptive Thermal Comfort. Ed. Springer, 2015.
- 2 Witold Rybczynsky, “La casa. Historia de una idea” Ed. Emecé, 1986.
- 3 Nestor Quadri, “Manual de aire acondicionado y calefacción” Ed. Librería y Editorial Alsina 1999.



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable
Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/leds

Av. del Libertador 8250 (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2018 ISBN: 978-987-1323-12-8