

TRANSMITANCIA TÉRMICA DE PAREDES Y TECHOS ACTUALIZACIÓN DE LA NORMA IRAM 11.605

John Martin Evans*

Centro de Investigación Hábitat y Energía, SECyT,
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires
CC 1765, Correo Central (1000) Cap. Fed. Argentina
Fax: (01) 782 8871 E-mail: evans@fadu.uba.ar

RESUMEN

Este trabajo presenta en forma sintética las nuevas recomendaciones de transmitancias térmicas máximas admisibles incorporadas en la revisión de la Norma IRAM 11.605 (1995). Dichas recomendaciones fueron desarrolladas en base a las falencias detectadas en la Norma anterior y a estudios de optimización económica, adecuados niveles de confort y control de condensación. Esta última versión de la norma establece tres niveles de calidad y una transmitancia térmica máxima según los requisitos más exigentes de verano o invierno de acuerdo con las características climáticas de cada localidad. Se presentan los criterios adoptados para establecer los valores de la norma y una evaluación de los resultados.

INTRODUCCIÓN

En un trabajo anterior [1], se presentó una evaluación del estado de avance de las Normas IRAM de Acondicionamiento Térmico de Edificios. Este conjunto de normas establece métodos de ensayo, métodos de cálculo de la transmitancia térmica, características térmicas de los materiales, zonas bioclimáticas de la República Argentina y sus respectivos datos de diseño, recomendaciones de diseño y exigencias de características térmicas de elementos y edificios para lograr confort, controlar las pérdidas de calor y evitar condensación superficial e intersticial. La tabla 1 presenta una lista actualizada de las Normas IRAM sobre acondicionamiento térmico de edificios.

La nueva Norma IRAM 11.605 de transmitancia térmica máxima es una norma clave para establecer valores orientativos para el proyectista en las etapas iniciales de diseño, al elegir las características térmicas de los elementos constructivos. Estos valores están relacionados con las Normas complementarias, IRAM 11.604 y 11.625, que promueven la economía en el uso de combustibles para calefacción en invierno y el control del riesgo de condensación superficial.

La norma anterior presentaba los valores máximos de transmitancia térmica de paredes y techos en una serie de cuadros para cada zona bioambiental del país, con un aumento en el valor de K, según el peso superficial del elemento en kg/m^2 . Esta variable fue utilizada para indicar la inercia térmica del elemento y su incidencia sobre las temperaturas mínimas de la superficie interior y la pérdidas máximas de calor. En la práctica, los valores de la Norma anterior no siempre aseguraban buenos niveles de confort, ni economía en el uso de combustible o control de la condensación interior. Por ello, el Subcomité de Acondicionamiento Térmico de Edificios realizó varios intentos para desarrollar una nueva norma, entre 1989 y 1992. Durante 1994, se realizó un nuevo intento, basado en cálculos de régimen estacionario, evitando así los problemas de definir la inercia térmica de los elementos o usar el peso superficial como indicador indirecto de las características térmicas en régimen periódico.

* El autor es Secretario del Subcomité de Acondicionamiento Térmico de Edificios de IRAM.

A continuación se presenta la nueva estructura de la Norma, los conceptos de evaluación, los nuevos criterios adoptados y los valores establecidos de transmitancia máxima.

Tabla 1. Normas IRAM de Acondicionamiento térmico de edificios

Número	Título	1 Fecha	Revisión
11.549	Definiciones.	1978	1993
11.564	Método de determinación de la transmitancia térmica de elementos constructivos mediante el aparato - caja caliente.	1979	-
11.559	Método de ensayo para la determinación de la conductividad térmica mediante el aparato de placa caliente.	1979	-
11.601	Métodos de cálculo, propiedades térmicas de componentes y elementos de la construcción en régimen estacionario.	1979	1990, 1995
11.603	Clasificación bioambiental de la República Argentina.	1980	1993
11.604	Ahorro de energía en calefacción: Coeficiente volumétrico de transmitancia térmica 'G' de pérdida de calor.	1980	1990
11.605	Condiciones de habitabilidad en edificios: Valores máximos de transmitancia térmica.	1982	(1989), 1995
11.625	Verificación de riesgo de condensación de vapor de agua superficial e intersticial en muros y techos de edificios.	1983	1991
11.735	Método de ensayo para la determinación de la permeabilidad de vapor de agua de los materiales de construcción.	1992	-

CRITERIOS

La nueva Norma establece tres niveles de exigencia: Nivel A: Optimo, Nivel B: Medio, Nivel C: Mínimo aceptable. Esta innovación tiene por objetivo promover mejores niveles de resistencia térmica (menor transmitancia térmica) en condiciones donde se dispone de recursos económicos o cuando el comitente opta por elegir una mejor calidad de construcción.

El nivel A corresponde a la transmitancia térmica necesaria para lograr una optimización económica, tomando en cuenta el costo de la energía (contemplando probables aumentos en el futuro), de los sistemas de calefacción y de las capas de materiales aislantes en la construcción, la amortización de las inversiones que depende de las tasas reales de interés y la vida útil de los sistemas mecánicos e instalaciones.

El nivel B fue establecido con el criterio de asegurar aceptables condiciones de confort térmico a través del control de la temperatura superficial interior en invierno. También contempla los requerimientos de confort en edificios con acondicionamiento natural en verano.

El nivel C evita el riesgo de condensación superficial en las condiciones normales de uso, según la Norma IRAM 11.625 y controla excesos de desconfort en verano. Los valores de la transmitancia térmica máxima admisible para invierno están expresados en relación con las temperaturas mínimas de diseño establecidas en la Norma IRAM 11.603.

En verano, los valores máximos admisibles de transmitancia térmica están definidos para las zonas bioambientales I - II y III-IV, para los niveles A, B y C, en muros y techos, con una absorción máxima de la radiación solar del 70%. En el caso de elementos más absorbentes, la Norma establece un factor de corrección.

VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES

La tabla 2 indica los valores de transmitancia térmica máximos admisibles para invierno según la temperatura mínima exterior de diseño. La Norma permite un 50 % de aumento máximo de 'K' en el caso de un puente térmico puntual y 35% en el caso de un puente térmico lineal. Los valores son iguales para muros, techos y superficies horizontales expuestos al exterior con flujo de calor en sentido descendiente, por ejemplo, en espacios calefaccionados sobre espacios abiertos al exterior como un dormitorio sobre una cochera abierta.

Tabla 2. Transmitancia térmica máxima admisible para invierno, $W / m^2 K$.

Temp. de diseño	5	3	1	-1	-3	-5	-7	-9	-11	-13	-15
Nivel C	2,03	1,76	1,96	1,75	1,59	1,45	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01
Nivel B	1,39	1,23	1,10	0,99	0,91	0,83	0,77	0,72	0,67	0,63	0,60
Nivel A	0,49	0,44	0,40	0,36	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,24	0,23

La tabla 3 indica los valores de transmitancia térmica máximos admisibles de muros y techos para verano según el nivel de calidad y absorción máxima de la superficie exterior.

Tabla 3. Transmitancia térmica máxima admisible de muros y techos para verano, $W / m^2 K$

Muro o Techo	M	M	M	M	T	T	T	T	T	T
Zona Bioambiental	I o II	III o IV								
Absorción máx.	70%	70%	90%	90%	50%	50%	70%	70%	90%	90%
Nivel A	0,45	0,50	0,38	0,42	0,23	0,25	0,18	0,19	0,14	0,15
Nivel B	1,10	1,25	0,93	1,06	0,59	0,62	0,45	0,48	0,36	0,38
Nivel C	1,80	2,00	1,53	1,70	0,94	0,99	0,72	0,76	0,58	0,61

RESULTADOS

La experiencia en la aplicación de la nueva Norma IRAM 11.605 es limitada y su aplicación en general no es obligatoria. La trayectoria del Centro de Investigación Hábitat y Energía en trabajos de asesoramiento indica la dificultad en obtener una rápida aceptación de los valores correspondientes al nivel A, aún con comitentes interesados en lograr alta calidad térmica de los elementos constructivos.

Los valores de transmitancia térmica para verano son muy bajos, especialmente los del nivel A, que corresponden a la aislación óptima de edificios con acondicionamiento artificial. Con alto consumo de energía y elevados costos de equipos, la norma propone un 'K' máximo de 0,18 a 0,19 W/m^2K en techos y 0,45 a 0,5 W/m^2K en paredes. Estos niveles requieren espesores de aislación liviana superiores a 15 cm en techos y 7 cm en paredes.

Los valores de 'K' (nivel A) para invierno oscilan entre 0,4 W/m^2K en zonas templadas y 0,3 en zonas frías del país, lo cual significa que se puede cumplir con la norma incorporando un espesor de aislación liviana de 7 a 11 cm respectivamente. De este forma, una construcción sin aislantes térmicos de muy baja densidad y conductividad no podrá cumplir con la norma.

Como dato comparativo, las últimas normas de Gran Bretaña exigen valores de 0,2 a 0,25 W/m^2K en techos y 0,45 W/m^2K en paredes en todos los edificios con calefacción.

Los tres niveles de la norma responden a tres distintos casos de aplicación. El nivel A permitirá a los fabricantes de aislación recomendar mayores espesores de aislación con el aval de una norma nacional así como a los comitentes y profesionales que quieran lograr excelencia de confort y mayor eficiencia energética. El nivel B corresponde a los valores aceptables de un comitente típico del sector privado, mientras el nivel C puede alcanzar al sector de vivienda de interés social, respondiendo a costos mínimos.

En cierta forma, la estructura actual responde a la tendencia de 'privatizar' el proceso de establecer los valores de la norma. En la norma anterior, todos los valores fueron establecidos con criterios aceptables para viviendas financiadas a través de FONAVI, Fondo Nacional de Vivienda. Actualmente, dos tercios de los valores corresponden a propuestas elevadas principalmente por el sector privado y apoyadas por los representantes del Comité interesados en el uso racional de energía en edificios. Esta situación es un caso común en muchos tipos de normativas, donde la normalización establece claras reglas de juego para realizar transacciones entre empresas privadas. Los resultados pueden ser muy aceptables siempre y cuando todas las partes afectadas estén representadas en el correspondiente Comité de normas.

CONCLUSIONES

La nueva Norma IRAM 11.605 ofrece mejoras notables sobre la versión anterior, con un rango de valores para distintos contextos de aplicación. Algunos valores pueden parecer muy exigentes, especialmente cuando se considera la práctica convencional de la construcción en Argentina. Sin embargo, los valores son aceptables cuando se realizan comparaciones con normas que responden a condiciones climáticas comparables.

En el futuro, será deseable considerar la influencia de la inercia térmica de elementos constructivos exteriores, especialmente en verano. Así será posible favorecer alternativas constructivas con capas de materiales tradicionales, tales como mampostería de ladrillo y cerámico hueco.

La Norma será de aplicación limitada mientras no se exija su obligatoriedad. Alternativamente, se necesitaría implementar una campaña efectiva de promoción de la aislación térmica basada en enfoques económicos, ecológicos y de bienestar, para lograr una arquitectura sostenible, una construcción económicamente optimizada y un hábitat que ofrece alta calidad de vida.

NOTA

El autor es Secretario del Subcomité de Acondicionamiento Térmico de Edificios de IRAM, Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Los comentarios presentados en este trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

REFERENCIAS

J. M. Evans, Normas de Acondicionamiento Térmico de Edificios: Estados de Avance en Argentina, pp 109-114, Anais III Encontro Nacional y I Encontro Internacional de Conforto no Ambiente Construido, Gramado, 1995.

Norma IRAM 11.605, Acondicionamiento térmico de edificios, Condiciones de habitabilidad en edificios Valores máximos de transmitancia térmica, Instituto Argentina de Racionalización de Materiales, Buenos Aires, 1995