

# CÁLCULOS RELACIONADOS CON LA NORMA IRAM 11603 Y LAS TEMPERATURAS DE DISEÑO

**Carolina González<sup>1</sup>, Mercedes Poggi<sup>1</sup>, Lorena Ferreira<sup>1</sup>, María de los Milagros Skansi<sup>1</sup>**  
[cgonzalez@smn.gob.ar](mailto:cgonzalez@smn.gob.ar)

<sup>1</sup>Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

**Palabras clave:** Umbrales térmicos, percentiles, acondicionamiento térmico.

## 1) INTRODUCCIÓN

El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) establece normas técnicas (Normas IRAM), que son condiciones mínimas que deben tener un producto, servicio o sistema de gestión. Existen varias normas referidas al acondicionamiento térmico en la construcción de viviendas, cuyas finalidades consisten en establecer parámetros de cálculo según las características climáticas del lugar del proyecto, generando así construcciones más eficientes. En particular, la Norma IRAM 11603 corresponde al acondicionamiento térmico de edificios y a la zonificación de la República Argentina de acuerdo a un criterio bioambiental; de esto dependen las transmitancias máximas admisibles para cumplir con los niveles mínimos de aislación térmica en muros y techos. En dicha norma también se definen las temperaturas de diseño (TD) para el invierno y el verano, calculadas en base a información meteorológica provista por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Las definiciones de las TD no son estáticas y son periódicamente discutidas en las actualizaciones de las normas que las involucran. En la Norma IRAM 11603 se calculan como el percentil del 1% o del 99% de las temperaturas mínimas o máximas diarias del período de invierno (mayo, junio, julio y agosto) o verano (diciembre, enero, febrero y marzo), respectivamente. En la Norma IRAM 11549 se especifica que su probabilidad de ocurrencia es de 8 días por año, empleando temperaturas horarias. Por otro lado, la Sociedad Estadounidense de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE, por sus siglas en inglés) establece a la TD de invierno como aquella cuya frecuencia de observación es de 6 días por año, considerando también datos horarios. Este criterio se aproxima a la propuesta de la anterior norma.

Conceptualmente, a partir de las definiciones de las TD, se busca garantizar el acondicionamiento térmico en viviendas contemplando la frecuencia de ocurrencia de eventos climáticos extremos de frío o calor. Para estos eventos extremos, la infraestructura no estaría garantizada, por lo que las viviendas tienen que emplear métodos de calefacción. Desde el punto de vista ambiental, se intenta reducir estas situaciones sin que resulte en una infraestructura costosa y sin dañar el medio ambiente. Existe una relación costo beneficio y cuidado del medioambiente a tener en cuenta.

En este trabajo se presentan algunos de los estudios elaborados por el SMN referidos a las TD, con el objetivo de definir variables o umbrales que mejor se adapten a las necesidades de acondicionamiento térmico. Se consideraron diferentes percentiles, datos horarios o diarios, períodos estacionales o año completo, y distintos períodos de referencia para el cálculo de las TD. Aquí se muestran únicamente los resultados correspondientes a las temperaturas de invierno.

## 2) METODOLOGÍAS Y RESULTADOS

### 2.1 Comparación de percentiles basados en temperaturas horarias y diarias

Se calculó el percentil 1 de la temperatura horaria de enero a diciembre y el percentil 2.5 de la temperatura horaria de mayo a agosto, para el período 1981-2018 y las estaciones meteorológicas Aeroparque y Resistencia Aero. Los resultados se compararon con los percentiles 1, 5 y 8 de las temperaturas mínimas diarias invernales.

Para ambas estaciones, los percentiles obtenidos a partir de las temperaturas horarias anuales y estacionales fueron similares, con diferencias de 0.2°C en Aeroparque y de 0.3°C en Resistencia. A su vez, fueron semejantes con el percentil 8 y el percentil 5 de las temperaturas mínimas diarias de invierno de Aeroparque y Resistencia, respectivamente.

### 2.2 Comparación de percentiles basados en series de 38 y 11 años

Se calcularon los percentiles 1, 5 y 8 de las temperaturas mínimas diarias invernales considerando los períodos 1981-2018 y 2009-2019, para Jujuy Aero, Las Lomitas, Aeroparque, Coronel Suárez Aero y Comodoro Rivadavia Aero.

En Jujuy y Coronel Suárez, las diferencias entre los percentiles hallados utilizando ambos períodos fueron pequeñas, con valores entre 0.1°C y 0.3°C. En Aeroparque y Comodoro Rivadavia, éstas se encontraron entre los 0.4°C y 0.8°C. Las mayores discrepancias, sin embargo, se observaron en Las Lomitas, de alrededor de 2°C, mostrando que para esta estación el período elegido podría tener impacto en el cómputo de la TD.

### 2.3 Equivalencias entre percentiles basados en temperaturas horarias y diarias

Para 90 estaciones meteorológicas, se calcularon las equivalencias de los percentiles 1 de las temperaturas horarias de invierno en los percentiles de las temperaturas mínimas diarias invernales. En la Tabla I se presentan los resultados de las estaciones meteorológicas que presentaron la menor cantidad de datos faltantes.

Estación	Provincia	Percentil 1 de temperaturas horarias (°C)	Equivalencias en percentiles de temperaturas mínimas diarias
Salta Aero	Salta	-1.3	Percentil 8
Resistencia Aero	Chaco	1.6	Percentil 6
San Juan Aero	San Juan	-2.2	Percentil 12
Sauce Viejo Aero	Santa Fe	0.5	Percentil 7
Mendoza Aero	Mendoza	-0.6	Percentil 10
Aeroparque	Buenos Aires	4.5	Percentil 7
Observatorio Central	Buenos Aires	2.7	Percentil 6

Tabla I: Equivalencias de los percentiles 1 de las temperaturas horaria en los percentiles de las temperaturas mínimas diarias de las estaciones Salta Aero, Resistencia Aero, San Juan Aero, Sauce Viejo Aero, Mendoza Aero, Aeroparque y Observatorio Central. Período: 01/05/2000 al 31/08/2019.

Los percentiles 8 a 12 de las temperaturas mínimas diarias fueron equiparables a los percentiles 1 de las temperaturas horarias. Resultados similares se encontraron para las otras estaciones

(no se muestran). Más aún, el percentil 7 de las mínimas diarias fue el más frecuente al considerar el total de las equivalencias de las 90 estaciones meteorológicas.

#### 2.4 Comparación de percentiles basados en series anuales y estacionales de 30 y 10 años.

Se calcularon los percentiles 5 de las temperaturas mínimas diarias para el invierno y el año completo, en los períodos 1990-2019 y 2010-2019, y en Aeroparque y Resistencia Aero. Los resultados se presentan en la Tabla II.

Estación	Provincia	Período	Percentil 5 (°C)	
			Anual	Invierno
Aeroparque	Buenos Aires	1990-2019	5.8	3.9
		2010-2019	6.5	4.5
Resistencia Aero	Chaco	1990-2019	3.5	1
		2010-2019	4.2	1

*Tabla II: Percentiles 5 de las temperaturas mínimas diarias (°C), para las series anuales e invernales de las estaciones Aeroparque y Resistencia Aero. Período de 30 años: 01/01/1990 al 31/12/2019. Período 10 años: 01/01/2010 al 31/12/2019.*

Se observaron discordancias al utilizar distintos períodos y al considerar el año completo o sólo la época fría del año. En Aeroparque, las temperaturas de diseño difirieron entre 0.6°C y 0.8°C según si se empleaba series de 10 años o 30 años. En Resistencia, el rango de los valores fue de entre 0°C y 0.6°C. En ambas estaciones, las menores discrepancias entre las series anuales y estacionales se vieron en el período 1990-2019. En Aeroparque, las diferencias anuales-estacionales se encontraron entre 1.7°C y 1.9°C para el período de 30 años, y entre 1.8°C y 2°C para el período de 10 años. En Resistencia, las discrepancias entre las series anuales y estacionales fueron de entre 1.3°C y 2.5°C para el intervalo 1990-2019, y de entre 1.3°C y 3.1°C para el 2010-2019.

### 3) CONCLUSIONES

En base a las equivalencias encontradas es posible obtener, a partir de información diaria, umbrales similares a los que se alcanzarían si se utilizaran datos horarios. Esto permitiría considerar el percentil 5 de la temperatura mínima diaria para el invierno con mayor correspondencia con el percentil 1 de la temperatura horaria invernal. Por otro lado, la falta de datos en series horarias complejiza su uso y anima a futuro a pensar en la inclusión de metodologías estadísticas y/o set de datos para su relleno. El presente trabajo correspondió a una recopilación de estudios elaborados por el SMN concernientes a la norma IRAM 11603 y, en especial, a las TD. Los diversos cálculos y análisis presentados pueden resultar de utilidad para las próximas revisiones de la norma o para futuros debates.

### REFERENCIAS

**Norma IRAM 11603, 2012.** Aislamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina. Tercera edición. Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

**Norma IRAM 11549, 2002.** Aislamiento térmico de edificios. Métodos de cálculo. Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario. Tercera edición. Instituto Argentino de Normalización y Certificación.