

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA  
MARÍA SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA**

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA NUEVA REGLAMENTACIÓN TÉRMICA  
CHILENA Y SUS IMPLICANCIAS TÉCNICAS EN EDIFICACIONES  
RESIDENCIALES.**

**Trabajo de Titulación para optar al Título  
Profesional de TECNICO  
UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCION**

**Alumna:**

**Srta. Karina Belen Chacana Carvajal**

**Profesor Guía:**

**Sr. Marco Antonio Howes Herrera**



## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

### 1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción):  Memoria o trabajo de título  Tesis de Postgrado

Título del trabajo: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA NUEVA REGLAMENTACIÓN TÉRMICA CHILENA Y SUS IMPLICANCIAS TÉCNICAS EN EDIFICACIONES RESIDENCIALES

Nombre del candidato(a): Karina Belén Chacana Carvajal

Carrera / Grado: Técnico Universitario en Construcción

Campus: Viña del Mar – José Miguel Carrera Departamento: Construcción y Prevención de Riesgos

### 2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Marco Antonio Howes Herrera, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

### 3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

El trabajo **NO** contiene información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (embargo) por (marcar una opción):

6 meses  12 meses  2 años  3 años  5 años  10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

---

---

---

### 4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 08-05-2026

Firma: 

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 08-05-2026

Firma: 

*Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.*

A quienes, sin presionar, me alentaron;  
sin juzgar, me recordaron lo verdaderamente importante;  
y sin esperar nada a cambio, me tendieron una mano para no perder el camino.  
Para ellos, y también por ellos.

## **RESUMEN**

La presente investigación analiza comparativamente la nueva reglamentación térmica chilena establecida por el Decreto Supremo N.º 15 de 2024 respecto de la normativa anterior, con foco en sus implicancias técnicas para edificaciones residenciales. El estudio se sitúa en un momento de cambio relevante para el sector construcción, debido a que la actualización del artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones amplía el estándar térmico e incorpora materias que antes no tenían el mismo nivel de desarrollo, como la condensación, la hermeticidad, la permeabilidad al aire y la ventilación.

La metodología utilizada corresponde a una investigación de carácter descriptivo, analítico y comparativo, basada en revisión documental de textos legales, reglamentarios, normas técnicas y documentos de apoyo publicados por organismos competentes. A partir de ese análisis se identifican las principales modificaciones introducidas por la nueva normativa y se examinan sus efectos en el diseño, la revisión de proyectos y la ejecución en obra. Entre los hallazgos más relevantes se observa que la nueva reglamentación representa un avance técnico real, porque deja atrás una lógica centrada principalmente en ciertos elementos aislados de la envolvente y avanza hacia una mirada más integral del comportamiento higrotérmico de la edificación. Sin embargo, también se concluye que el mayor desafío no radica solo en comprender la norma, sino en asegurar su correcta materialización en terreno, ya que la diferencia entre el cumplimiento documental y el cumplimiento real sigue siendo una debilidad importante para la aplicación efectiva del cambio normativo.

El presente trabajo se macroestructura de la siguiente forma:

**Capítulo 1.** marco conceptual y normativo de la reglamentación térmica en Chile

**Capítulo 2.** normativa anterior y evolución de la reglamentación térmica en Chile

**Capítulo 3.** nueva reglamentación térmica chilena y principales modificaciones técnicas

**Capítulo 4.** análisis comparativo e implicancias técnicas de la nueva reglamentación térmica

**Conclusiones y recomendaciones.** síntesis de hallazgos, respuesta a la pregunta de investigación y recomendaciones generales.

**PALABRAS CLAVE: REGLAMENTACIÓN TÉRMICA; OGUC; EFICIENCIA ENERGÉTICA; ENVOLVENTE TÉRMICA; CONDENSACIÓN; VENTILACIÓN.**

## **INDICE**

INTRODUCCIÓN .....	- 1 -
Planteamiento y justificación del problema .....	- 1 -
Preguntas de investigación.....	- 1 -
Objetivo General: .....	- 1 -
Objetivos Específicos:.....	- 2 -
Alcance de la Investigación.....	- 2 -
Metodología .....	- 2 -
CAPÍTULO 1: MARCO CONCEPTUAL Y NORMATIVO DE LA REGLAMENTACIÓN TÉRMICA EN CHILE .....	
1.1.    CONCEPTOS FUNDAMENTALES .....	- 4 -
1.1.1.    Marco Normativo general.....	- 4 -
1.1.2.    Elementos Técnicos del Reglamento Térmico.....	- 6 -
1.1.3.    Relevancia de la eficiencia energética en la edificación chilena .....	- 8 -
1.1.4.    Acuerdo de París.....	- 9 -
CAPÍTULO 2: NORMATIVA ANTERIOR Y EVOLUCIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN TÉRMICA EN CHILE .....	
2.1. NORMATIVA ANTERIOR Y EVOLUCIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN TÉRMICA EN CHILE.....	- 11 -
2.2. BASES NORMATIVAS DE LA REGLAMENTACIÓN TÉRMICA EN CHILE.....	- 12 -
2.3. PRIMERA ETAPA: INCORPORACIÓN DEL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO.....	- 12 -
2.4. SEGUNDA ETAPA: AMPLIACIÓN DE EXIGENCIAS A LA ENVOLVENTE .....	- 13 -
2.5. EL MARCO NORMATIVO PREVIO A LA ACTUALIZACIÓN DE 2024-	14

-	
2.5.1. Contenido general del artículo 4.1.10 anterior .....	- 14 -
2.5.2. Zonificación térmica previa.....	- 15 -
2.5.3. Ventanas y soluciones constructivas .....	- 15 -
2.6. EL ARTÍCULO 4.1.10 BIS Y SU PAPEL EN ZONAS CON PLANES DE DESCONTAMINACIÓN .....	- 16 -
2.7. PRINCIPALES APORTES Y LIMITACIONES DE LA NORMATIVA ANTERIOR.....	- 16 -
2.7.1. Aplicación práctica y brechas de cumplimiento.....	- 17 -
CAPÍTULO 3: NUEVA REGLAMENTACIÓN TÉRMICA CHILENA Y PRINCIPALES MODIFICACIONES TÉCNICAS .....	
3.1. PUBLICACIÓN, ENTRADA EN VIGENCIA Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	- 19 -
3.2. NUEVA ZONIFICACIÓN TÉRMICA Y CRITERIO TERRITORIAL .....	- 20 -
3.3. EXIGENCIAS SOBRE TRANSMITANCIA TÉRMICA Y RESISTENCIA TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE.....	- 21 -
3.3.1. Techumbres, muros y pisos ventilados.....	- 22 -
3.3.2. Ventanas .....	- 23 -
3.3.3. Puertas opacas y sobrecimientos .....	- 24 -
3.4. NUEVAS EXIGENCIAS COMPLEMENTARIAS: CONDENSACIÓN, HERMETICIDAD Y VENTILACIÓN .....	- 24 -
3.4.1. Condensación superficial e intersticial .....	- 25 -
3.4.2. Infiltraciones de aire y permeabilidad .....	- 25 -
3.4.3. Ventilación.....	- 26 -
3.5. FORMAS DE ACREDITACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.....	- 27 -
3.5.1. Resumen práctico de las principales vías de acreditación.....	- 28 -

3.6. SÍNTESIS DE LOS CAMBIOS MÁS RELEVANTES .....	- 29 -
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS COMPARATIVO E IMPLICANCIAS TÉCNICAS DE LA NUEVA REGLAMENTACIÓN TÉRMICA .....	
4.1. COMPARACIÓN GENERAL ENTRE EL MARCO ANTERIOR Y LA ACTUALIZACIÓN VIGENTE.....	- 32 -
4.1.1. Alcance de aplicación y enfoque normativo .....	- 33 -
4.1.2. Zonificación térmica y criterio territorial .....	- 34 -
4.1.3. Exigencias sobre la envolvente opaca .....	- 35 -
4.1.4. Ventanas, puertas opacas y sobrecimientos .....	- 35 -
4.1.5. Condensación, infiltraciones de aire y ventilación.....	- 36 -
4.1.6. Lo que se mantiene del marco anterior.....	- 37 -
4.2. IMPLICANCIAS TÉCNICAS PARA DISEÑO, REVISIÓN Y OBRA.....	- 38 -
4.2.1. Diseño arquitectónico y especificación.....	- 38 -
4.2.2. Revisión y acreditación del cumplimiento .....	- 38 -
4.2.3. Ejecución en obra y control de calidad.....	- 39 -
4.2.4. Coordinación entre proyecto y obra .....	- 39 -
4.3. APORTES Y DESAFÍOS DE LA ACTUALIZACIÓN.....	- 40 -
4.3.1. Implementación y adaptación del medio técnico .....	- 41 -
BIBLIOGRAFÍA .....	- 44 -

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 3-1: Formas de acreditación de la actualización .....	- 28 -
Tabla 3-2: Aspectos distinguibles de la actualización .....	- 29 -
Tabla 4-1: Síntesis comparativa entre normativas .....	- 33 -
Tabla 4- 2: Comparación Práctica de la ventilación entre normativas.....	- 36 -
Tabla 4- 3: Implicancias técnicas de la actualización para el proceso constructivo ...	- 40 -

## SIGLA Y SIMBOLOGÍA

### **SIGLAS**

**BCN:** Biblioteca del Congreso Nacional de Chile

**DITEC:** División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional

**DOM:** Dirección de Obras Municipales

**DS:** Decreto Supremo

**INN:** Instituto Nacional de Normalización

**LGUC:** Ley General de Urbanismo y Construcciones

**MINVU:** Ministerio de Vivienda y Urbanismo

**NCh:** Norma Chilena

**NDC:** Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional

**OGUC:** Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

**ONU:** Organización de las Naciones Unidas

### **SIMBOLOGÍA**

**°C:** grado Celsius

**CO<sub>2</sub>:** dióxido de carbono

**ΔT:** diferencia de temperatura

**K/W:** kelvin por vatio

**m<sup>2</sup>:** metro cuadrado

**msnm:** metros sobre el nivel del mar

**Q̇:** flujo o tasa de transferencia de calor

**R:** resistencia térmica

**R<sub>t</sub>:** resistencia térmica total

**U:** transmitancia térmica

**W/m<sup>2</sup>·K:** vatio por metro cuadrado kelvin



## **INTRODUCCIÓN**

La reglamentación térmica en Chile, específicamente contenida en los artículos 4.1.10 y 4.1.10 bis de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), ha evolucionado a lo largo del tiempo a través de diversas actualizaciones. Estas modificaciones han buscado, de manera progresiva, elevar los estándares de aislamiento y desempeño energético de las edificaciones con el fin de reducir su demanda energética y mejorar la calidad de vida de sus ocupantes. Las modificaciones introducidas por el Decreto Supremo N°15 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) de 2024, representa la revisión más reciente y significativa de estos artículos clave, incorporando nuevas exigencias y ampliando el alcance de la normativa.

### Planteamiento y justificación del problema

La actualización normativa térmica no solo modifica valores y exigencias técnicas, sino que también introduce nuevas condiciones para el diseño y la ejecución de edificaciones residenciales. Sin embargo, su aplicación práctica plantea desafíos, ya que exige una mayor coordinación entre proyecto, especificación y obra, además de generar dudas respecto de la capacidad real de control y verificación de su cumplimiento en terreno. En consecuencia, resulta necesario analizar comparativamente esta actualización para determinar cuáles son sus principales modificaciones e implicancias técnicas.

### Preguntas de investigación

¿Cuáles son las principales modificaciones introducidas por la nueva reglamentación térmica chilena y qué implicancias técnicas presentan, en comparación con la normativa anterior, para el diseño y construcción de edificaciones residenciales?

### Objetivo General:

Analizar comparativamente la nueva reglamentación térmica chilena establecida por el D.S. N.º 15 de 2024 respecto de la anterior, identificando sus principales modificaciones e implicancias técnicas para el diseño y construcción de edificaciones residenciales.

### Objetivos Específicos:

- Identificar las principales modificaciones normativas en la nueva reglamentación térmica chilena en relación con su versión anterior.
- Comparar los requisitos técnicos de los artículos 4.1.10 y 4.1.10 Bis en sus versiones actualizadas por el Decreto 15/2024 con los de sus versiones inmediatamente anteriores, Considerando los principales elementos de la envolvente y las exigencias asociadas.
- Analizar las implicancias técnicas que estos cambios generan para el diseño y la ejecución de edificaciones residenciales.
- Proponer recomendaciones generales que faciliten la comprensión y aplicación de la nueva normativa en el ámbito de la construcción.

### Alcance de la Investigación

La investigación se desarrolla con un enfoque normativo y técnico, centrado en edificaciones residenciales. Su análisis aborda materias como zonificación térmica, envolvente, ventanas, condensación, infiltraciones de aire y ventilación. No considera ensayos de laboratorio, simulaciones energéticas ni estudios de caso aplicados, por lo que su aporte se orienta a la interpretación comparativa de la normativa y a la identificación de sus implicancias constructivas.

### Metodología

El estudio corresponde a una investigación descriptiva, analítica y comparativa, de predominio cualitativo, apoyada en revisión documental. Para su desarrollo se examinan textos legales y reglamentarios, normas técnicas y documentos de apoyo emitidos por organismos competentes. La información recopilada se organiza en categorías de análisis que permiten contrastar la normativa anterior con la actualización vigente e identificar sus principales implicancias técnicas.



**CAPÍTULO 1: MARCO CONCEPTUAL Y NORMATIVO DE LA**  
**REGLAMENTACIÓN TÉRMICA EN CHILE**



El presente capítulo tiene por objeto establecer la base conceptual y normativa necesaria para comprender el estudio de la reglamentación térmica en Chile y, particularmente, la actualización introducida por el Decreto Supremo N.º 15 de 2024 del MINVU. Dado que el trabajo se orienta al análisis comparativo entre la normativa anterior y la nueva regulación, resulta indispensable definir previamente los conceptos técnicos que sustentan el comportamiento térmico de las edificaciones, así como identificar el marco legal y reglamentario dentro del cual dichas exigencias se insertan.

## **1.1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES**

### **1.1.1. Marco Normativo general**

En Chile, la base legal en materias de urbanismo y construcción y por consecuencia la regulación térmica aplicable a las edificaciones, se encuentran en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, que establece el marco legal general. Luego, la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones la desarrolla con más detalle. Desde el punto de vista del presente estudio, la LGUC importa porque permite entender que las exigencias térmicas no aparecen como una mera recomendación, sino como parte de un sistema obligatorio sustentado por aspectos técnico y jurídicos para proyectos.

**Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC)<sup>1</sup>:** Promulgada en 1975, constituye el marco legal fundamental que rige la planificación territorial y todo el proceso de edificación en Chile. Esta normativa define las competencias y atribuciones del Estado en materias de urbanismo, construcción y uso del suelo, estableciendo los principios generales, los mecanismos de control y las bases para el desarrollo urbano y edificatorio en el país. Su relevancia radica en que habilita y da sustento a instrumentos reglamentarios de menor jerarquía, como la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), que detallan los requisitos técnicos y administrativos específicos.

Para comprender mejor el análisis, conviene definir algunos conceptos básicos que se usarán de forma reiterada en el desarrollo del trabajo.

---

<sup>1</sup> Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, DFL N.º 458, de 1975, Ley General de Urbanismo y Construcciones

**Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC)<sup>2</sup>:** Es el principal cuerpo técnico-reglamentario que desarrolla y complementa la LGUC en Chile. Esta ordenanza establece las normas técnicas y administrativas detalladas que deben aplicarse en el diseño, la construcción, modificación, reparación, demolición y uso de los edificios y urbanizaciones en todo el territorio nacional. Su objetivo primordial es asegurar la seguridad estructural, la habitabilidad, la estabilidad, la durabilidad y, con énfasis en este estudio, la eficiencia energética de las construcciones, además de regular los procesos administrativos asociados a los permisos de edificación y urbanización.

Dentro de ese esquema, la reglamentación térmica ha tenido una evolución gradual. Durante varios años las exigencias se concentraron en ciertos elementos de la envolvente y en soluciones mínimas de aislación. Con el tiempo, el enfoque fue ampliándose hacia una mirada más completa del confort térmico en la edificación. Ese cambio es muy relevante, porque permite pasar de centrar el foco solo en el espesor de aislación a considerar también condensación, infiltraciones, ventilación y puentes térmicos.

**Decreto Supremo (DS):** Es un acto administrativo de alto rango en la jerarquía normativa chilena, emitido directamente por el presidente de la República y ratificado por el ministro o ministra correspondientes. Su función principal es desarrollar las leyes, es decir, detallar su aplicación o modificar reglamentos existentes para adaptarlos a nuevas necesidades o políticas públicas. En el ámbito constructivo, el Decreto Supremo es el instrumento legal mediante el cual se aprueban o se introducen modificaciones significativas en reglamentos como la OGUC.

Desde la perspectiva del presente trabajo, el Decreto Supremo N.º 15 de 2024 representa un cambio normativo relevante por dos razones. En primer lugar, porque endurece y engrosa los requisitos técnicos aplicables a la edificación. En segundo lugar, porque refuerza una comprensión más integral del desempeño térmico, vinculándolo con salud, confort interior, consumo energético y calidad constructiva.

El papel del MINVU en este proceso es central. No solo dicta los decretos que modifican la ordenanza, sino que además publica presentaciones, circulares, manuales y material de difusión, aclaraciones que ayudan a interpretar el aspecto técnico legal. Esto es especialmente visible cuando se revisan las explicaciones oficiales sobre zonificación térmica, mecanismos de cumplimiento y riesgos de condensación.

Del mismo modo, las Direcciones de Obras Municipales (DOM) participan en la revisión

---

<sup>2</sup> Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Decreto Supremo N.º 47, de 1992, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

del cumplimiento reglamentario al momento de tramitar permisos y recepciones. Aunque este trabajo no desarrolla en detalle el proceso de fiscalización, sí resulta pertinente reconocer que el cumplimiento de la normativa térmica posee una dimensión documental, proyectual y constructiva, y que todas ellas exigen coherencia entre cálculo, especificación y ejecución en obra. (OGUC, 2017)

Además de la LGUC, la OGUC y el D.S. N.º 15 de 2024, el análisis de la reglamentación térmica se relaciona con otras normas técnicas y documentos complementarios. Entre ellos destacan las normas chilenas asociadas a ventilación, comportamiento higrotérmico, permeabilidad al aire y soluciones constructivas, así como circulares e instrumentos interpretativos emitidos por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

A lo anterior se suma la función de la Biblioteca del Congreso Nacional, que facilita el acceso a las versiones consolidadas de los textos legales y a sus modificaciones históricas. Para un estudio comparativo como este, esa fuente resulta especialmente útil porque permite rastrear cómo fueron cambiando el artículo 4.1.10, el artículo 4.1.10 bis y los decretos que dieron origen a cada etapa normativa. Por esa razón, varias de las referencias utilizadas en este trabajo provienen de la plataforma Ley Chile, complementadas con documentos del propio MINVU.

Aunque el presente trabajo no pretende desarrollar exhaustivamente ese universo normativo, sí considera necesario reconocer que la aplicación práctica de la reglamentación térmica exige una lectura articulada entre el texto de la OGUC, la normativa técnica de apoyo y la documentación oficial que orienta su interpretación.

### 1.1.2. Elementos Técnicos del Reglamento Térmico

Para comprender mejor el análisis, conviene definir algunos conceptos básicos que se usarán de forma reiterada en el desarrollo del trabajo.

**Envolvente térmica:** Uno de los conceptos más repetidos en la literatura y en la normativa es el de envolvente térmica. De manera simple, la envolvente corresponde al conjunto de elementos que separan el interior habitable de las condiciones climáticas exteriores. Allí se incluyen, techumbres, muros perimetrales, pisos ventilados, ventanas, puertas opacas y otros cierres que participan en el intercambio de calor. La razón por la cual este concepto es tan importante es evidente: el comportamiento térmico de una edificación depende en gran medida de cómo está resuelta su envolvente.

**Transmitancia térmica (U):** La transmitancia térmica es una medida del flujo, cantidad de calor que atraviesa un elemento (muros, techos, ventanas). Se expresa en

$W/m^2 \cdot K$ . Mientras menor es el valor  $U$ , mejor es el comportamiento térmico del elemento, porque deja pasar menos calor. En la práctica, este parámetro permite comparar soluciones de techumbre, muros, ventanas o pisos ventilados y se ha transformado en uno de los principales criterios de verificación de la reglamentación térmica chilena.

**Resistencia térmica (R):** Oposición que presenta un material al paso del calor. Es inversamente proporcional a la transmitancia térmica. Una alta resistencia térmica implica mejor aislación. Se define como la diferencia de temperatura,  $\Delta T$ , a través de un material dividida por la velocidad de transferencia de calor,  $\dot{Q}$ , a través del material, y tiene la unidad de Kelvin por vatio [K/W]. Se expresa como  $R = \Delta T / \dot{Q}$ .

Conviene insistir en que estos valores no son meras fórmulas teóricas. En obra, la elección de una solución con un valor adecuado de  $U$  o  $R_t$  influye en espesores, uniones, continuidad de la aislación y terminaciones.

**Confort térmico:** Se define como el estado mental de satisfacción de una persona con la temperatura ambiente. Es una percepción subjetiva, que no se limita a una temperatura del aire específica, sino que resulta del complejo equilibrio entre factores clave como temperatura del aire, humedad y velocidad del aire, nivel de actividad del individuo y su vestimenta. En el ámbito de la edificación, el diseño de una envolvente térmica eficiente y la correcta integración de sistemas de climatización buscan asegurar este estado de confort, minimizando la demanda energética necesaria para conseguirlo.

**Demanda energética de calefacción y refrigeración:** Se define como la cantidad de energía en teoría necesaria para mantener las condiciones de temperatura interior de un inmueble dentro de rangos de confort aceptables durante un período determinado. Es importante diferenciarla del consumo real, ya que esta demanda representa la energía que el edificio requiere para compensar las pérdidas o ganancias de calor a través de sus muros, techos, ventanas y debido a las infiltraciones de aire, considerando las condiciones climáticas externas y las internas. Esta se ve influenciada por el diseño arquitectónico, la orientación, la calidad de los materiales, y el nivel de aislamiento térmico y hermeticidad.

**Acondicionamiento térmico:** Conjunto de estrategias arquitectónicas y constructivas que permiten optimizar el confort térmico. Estas pueden ser:

- Activas como calefactores o aires acondicionados.
- Pasivas como aislación térmica, ventilación cruzada, correcta orientación de la vivienda, entre otros.

**Puentes Térmicos:** Son zonas localizadas en la envolvente de un edificio donde la resistencia térmica se ve significativamente reducida, interrumpiéndose la continuidad del aislamiento. Esto puede ocurrir en encuentros de diferentes elementos constructivos (por ejemplo, unión de muros con losas o pilares), en esquinas, o alrededor de los marcos de puertas y ventanas. Estas áreas facilitan un mayor flujo de calor y son propensas a

fenómenos de condensación superficial o intersticial debido a la diferencia de temperatura, lo que puede derivar en patologías constructivas como manchas de humedad, moho y pérdidas de confort térmico. El análisis y mitigación de los puentes térmicos es un aspecto clave abordado por la nueva reglamentación térmica para garantizar la eficiencia y habitabilidad de las edificaciones.

**Zonificación térmica:** La zonificación térmica es el criterio mediante el cual el territorio se divide en áreas con diferentes exigencias, de acuerdo con sus condiciones climáticas. La lógica es razonable: no tendría sentido exigir exactamente lo mismo en una zona con inviernos moderados que en otra con temperaturas mucho más severas. La normativa chilena ha trabajado históricamente con zonificaciones térmicas para ajustar los requerimientos de transmitancia y resistencia térmica a cada realidad territorial.

La actualización reciente modificó la zonificación y aumentó el número de zonas térmicas. Este cambio es relevante porque refleja una mirada más fina de la diversidad climática del país.

**Hermeticidad e infiltración de aire:** Se refiere a la capacidad de una edificación para evitar filtraciones de aire. Las infiltraciones no deseadas afectan el desempeño térmico de la envolvente. La reglamentación exige un sellado adecuado de uniones y aperturas.

### 1.1.3. Relevancia de la eficiencia energética en la edificación chilena

La importancia de la reglamentación térmica no se entiende solo por el hecho de existir una norma. También se explica por un problema material que durante décadas ha afectado a una parte importante del parque habitacional chileno: viviendas con mala aislación, diferencias fuertes de temperatura entre recintos, uso ineficiente de calefacción y presencia de humedad o condensación. Esta situación configura lo que se ha denominado pobreza energética, donde bajos estándares de aislamiento resultan en bajos niveles de temperatura interior y altos requerimientos de energía para calefacción, afectando directamente el confort y la salud de los ocupantes (Porrás-Salazar et al., 2020).<sup>3</sup>

En ese escenario, hablar de eficiencia energética no es un lujo académico; es una forma de relacionar el diseño y la construcción con la calidad de vida de quienes ocupan los espacios.

En el ámbito residencial, una envolvente deficiente obliga a consumir más energía para

---

<sup>3</sup> Porrás-Salazar, J.A., Castro, A., & Orozco, R. (2020). *Energy poverty analyzed considering the adaptive comfort and indoor conditions in social housing in central-south Chile*. *Energy Policy*, 137, 111096.

alcanzar una sensación térmica aceptable. Eso genera mayores costos para los hogares y, en muchos casos, condiciones insuficientes de calefacción. En varias zonas del país la respuesta frente a ese problema ha sido el uso intensivo de leña u otros combustibles, con impactos económicos y ambientales evidentes. Por lo mismo, la mejora del desempeño térmico aparece vinculada no solo al ahorro energético, sino también a la salud, al confort y a la reducción de contaminación local (Construcción Sustentable MINVU, 2017).

#### 1.1.4. Acuerdo de París

Tratado internacional en materia de cambio climático, que fue adoptado por 196 Partes en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2015 (COP21). Este evento, celebrado en París el 12 de diciembre de 2015, culminó con un consenso global para abordar los desafíos climáticos. El Acuerdo entró en vigor el 4 de noviembre de 2016 y su objetivo primordial es limitar el calentamiento global a un nivel muy por debajo de los 2 grados centígrados, idealmente a 1.5 grados, en comparación con los niveles preindustriales.

La participación de Chile en este acuerdo representa un compromiso formal y estratégico ante la comunidad internacional. Como Estado Parte, el país se adhiere a este ambicioso objetivo global y, para su cumplimiento, ha presentado sus propias Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC). Estas NDC son los planes y metas nacionales que Chile establece para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y fortalecer su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático. Chile adquirió el compromiso de reducir al año 2030, en un 30% sus emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de PIB con respecto al nivel alcanzado el 2007 (Diario Oficial de la República de Chile, 2024).

La participación de Chile en este acuerdo representa un compromiso formal y estratégico ante la comunidad internacional. Como Estado Parte, el país se adhiere a este ambicioso objetivo global y, para su cumplimiento, ha presentado sus propias Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC). Estas NDC son los planes y metas nacionales que Chile establece para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y fortalecer su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático. Chile adquirió el compromiso de reducir al año 2030, en un 30% sus emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de PIB con respecto al nivel alcanzado el 2007 (Diario Oficial de la República de Chile, 2024).

La relevancia de este compromiso internacional se manifiesta directamente en las políticas internas. Las mejoras en la eficiencia energética de los edificios, reflejadas en la actualización del Artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

(OGUC) mediante el Decreto Supremo N°15/2024, constituyen una acción concreta y fundamental para que Chile pueda alcanzar sus objetivos de reducción de emisiones planteados en sus NDC. De este modo, la reglamentación térmica se convierte en una herramienta nacional indispensable para materializar los esfuerzos globales contra el cambio climático.



**CAPÍTULO 2: NORMATIVA ANTERIOR Y EVOLUCIÓN**  
**DE LA REGLAMENTACIÓN TÉRMICA EN CHILE**





El objetivo de este capítulo es revisar cómo fue cambiando la reglamentación térmica en Chile hasta llegar a la actualización vigente. Esta revisión es necesaria porque el análisis comparativo del trabajo no puede hacerse solo mirando la norma nueva.

## **2.1. NORMATIVA ANTERIOR Y EVOLUCIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN TÉRMICA EN CHILE.**

Para entender bien su alcance, primero es necesario reconocer de dónde viene la regulación, cuáles fueron sus etapas principales y qué limitaciones tenía el documento anterior. Según lo estipulado en la LGUC y OGUC, la normativa térmica chilena fue desarrollándose a lo largo de varias décadas, a través de decretos y actualizaciones graduales que reflejaban los avances en la investigación sobre eficiencia energética y confort térmico (MINVU, 1993; OGUC, 2017)

En la práctica, la reglamentación térmica chilena no nació como un sistema único y completamente desarrollado. Se fue formando por etapas, mediante decretos que introdujeron exigencias nuevas o ampliaron requisitos ya existentes. Esto se observa claramente en la evolución de la norma térmica desde los primeros documentos como la OGUC, los cuales inicialmente se centraron en exigencias puntuales sobre aislación mínima en viviendas, y más tarde, introdujeron materias como la ventilación y la prevención de condensación (MINVU, 2017). Esto explica por qué algunos temas, como la techumbre o la aislación mínima, aparecieron antes que otros, y por qué materias hoy consideradas centrales, como la condensación o la ventilación, demoraron más en adquirir una presencia normativa fuerte (Ley 19.253, 1993).

La revisión que sigue se apoya principalmente en la OGUC, en las modificaciones históricas publicadas en la plataforma Ley Chile y en documentos técnicos del MINVU y de la Biblioteca del Congreso Nacional. La idea no es reconstruir cada detalle administrativo de la historia normativa, sino identificar aquellos hitos que permiten entender el sentido de la actualización y el cambio de estándar que ella representa, lo cual ha sido explicado ampliamente en el estudio de Porras-Salazar et al. (2020).

## **2.2. BASES NORMATIVAS DE LA REGLAMENTACIÓN TÉRMICA EN CHILE**

Como se señaló en el capítulo anterior, la base jurídica del sistema se encuentra en la LGUC y en la OGUC. Sin embargo, al revisar la evolución normativa resulta útil mirar también la forma en que el MINVU fue utilizando decretos específicos para introducir modificaciones progresivas al texto reglamentario. Ese punto es importante porque muestra que la reglamentación térmica no fue producto de una sola reforma, sino de un proceso acumulativo.

En términos prácticos, la OGUC ha funcionado como el espacio donde se van incorporando los estándares técnicos mínimos exigibles para la construcción. Cada modificación relevante cambia el contenido del artículo, ajusta tablas, redefine alcances o crea nuevas reglas. Esta forma de operar explica por qué el estudio comparativo de la reglamentación térmica requiere revisar distintas versiones del artículo 4.1.10 y, en una etapa posterior, del artículo 4.1.10 bis.

Para reconstruir esas etapas resulta especialmente útil la plataforma Ley Chile de la Biblioteca del Congreso Nacional<sup>4</sup>. Esa fuente permite revisar tanto el texto vigente como las modificaciones previas, lo que facilita identificar qué materias fueron incorporadas en cada etapa y cómo fue cambiando el enfoque regulatorio con el tiempo.

## **2.3. PRIMERA ETAPA: INCORPORACIÓN DEL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO**

El primer hito claramente identificable en esta materia fue el Decreto N.º 115 de 1999 del MINVU. Según el texto técnico elaborada por Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN), esta modificación incorporó por primera vez exigencias de acondicionamiento térmico en la ordenanza, con entrada en vigencia en el año 2000. El

---

<sup>4</sup> Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, plataforma Ley Chile, versiones históricas de la OGUC y de los decretos modificatorios citados en este capítulo

foco principal de esta primera etapa estuvo puesto en el complejo de techumbre, que se entendía como uno de los puntos más críticos de pérdida de calor en la vivienda.

La importancia de esta etapa inicial no se centra solo en el contenido puntual, si no en la señal que instala. A partir de ese momento, el comportamiento térmico deja de aparecer como un asunto puramente voluntario y se transforma en una materia regulada y obligatoria. La incorporación fue parcial, pero marcó un cambio, la calidad térmica de la envolvente empezaba a reconocerse como parte de las condiciones mínimas de habitabilidad.

Desde un análisis más técnico, esta primera regulación fue relativamente acotada. No abordaba todavía la totalidad de la envolvente ni incluía una mirada detallada sobre condensación, infiltraciones o ventilación. Sin embargo, abrió el camino, ya que instaló el principio de que ciertos componentes de la edificación debían cumplir valores mínimos de desempeño térmico. Aunque limitada, fue una etapa fundacional.

#### **2.4. SEGUNDA ETAPA: AMPLIACIÓN DE EXIGENCIAS A LA ENVOLVENTE**

La segunda modificación decisiva se produjo con el Decreto N.º 192 de 2006. Esta reforma amplió el alcance de la reglamentación y llevó las exigencias térmicas más allá de la techumbre, incorporando muros, pisos ventilados y ventanas. Según distintas fuentes técnicas, esta etapa comenzó a operar en 2007 y suele ser vista como la consolidación de la llamada segunda etapa de la reglamentación térmica (BCN, 2021).

La trascendencia de esta reforma fue considerable. Por una parte, permitió pasar desde un control térmico parcial a una mirada más amplia de la envolvente. Por otra, reforzó el uso de tablas que diferenciarían y delimitarían por zona térmica, lo que ayudó a vincular las nuevas exigencias con la evidente diversidad climática del territorio chileno. Así, la reglamentación empezó a reconocer de manera más clara que el comportamiento térmico de una vivienda no depende de un solo elemento, sino de la interacción entre distintos componentes.

El cumplimiento podía demostrarse a través de alternativas relativamente claras: cálculo, soluciones inscritas en listados oficiales u otros mecanismos reconocidos por la autoridad. Esa forma de acreditación fue importante porque bajó la norma a un terreno operativo. Para el mundo de la construcción, eso significó que el cumplimiento térmico dejaba de ser

solo una intención de proyecto y debía expresarse en memorias, especificaciones y detalles constructivos verificables.

A pesar de ese avance, el sistema seguía mostrando límites. Si bien se incorporaban más elementos de la envolvente, el foco principal continuaba puesto en ciertos parámetros mínimos y no en una evaluación integral del desempeño higrotérmico<sup>5</sup>. Además, el alcance de la norma seguía concentrado principalmente en viviendas.

## **2.5. EL MARCO NORMATIVO PREVIO A LA ACTUALIZACIÓN DE 2024**

### 2.5.1. Contenido general del artículo 4.1.10 anterior

Antes de la actualización introducida por el D.S. N.º 15 de 2024, la regulación térmica se encontraba principalmente contenida en el artículo 4.1.10 de la OGUC. En términos generales, este artículo establecía exigencias para techumbres, muros perimetrales, pisos ventilados y ventanas, utilizando valores máximos de transmitancia térmica o mínimos de resistencia térmica según la zona térmica del proyecto. En ese marco, el artículo 4.1.10 operó durante años como la base del control térmico obligatorio en viviendas.

El artículo previo tenía varias virtudes. Era conocido por los actores del sector, contaba con instrumentos de apoyo relativamente difundidos y había permitido una mejora respecto de las condiciones existentes antes de su entrada en vigencia. También ofrecía una estructura verificable, basada en tablas y alternativas de acreditación que resultaban operativas para profesionales, instituciones y direcciones de obras. Por esa razón, no sería correcto presentar la situación anterior como si hubiera sido irrelevante o inútil.

Sin embargo, el mismo desarrollo del sector fue mostrando que ese estándar empezaba a ser insuficiente para responder a nuevas exigencias de confort, salud y eficiencia energética. Los cambios en la discusión pública, el aprendizaje técnico acumulado y la

---

<sup>5</sup> Hace referencia a la interacción entre la humedad (higro) y la temperatura (térmico) en materiales y sistemas constructivos, influyendo en fenómenos como la condensación y el confort interior. Esta interacción es esencial para la eficiencia energética de los edificios. Designing Buildings, The Construction Wiki

experiencia de los problemas asociados a condensación, puentes térmicos y pérdidas de energía hicieron más evidente la necesidad de actualizar el documento. En otras palabras, la normativa anterior fue un avance importante para su momento, pero terminó quedando corta frente a las exigencias que comenzaron a plantearse con más fuerza en la última década.

#### 2.5.2. Zonificación térmica previa

Otro elemento propio del texto anterior fue la zonificación térmica basada en siete zonas bajo el factor numérico del 1 al 7. Esta división permitía ajustar los requerimientos según el clima del lugar, lo que representó un gran avance para una regulación uniforme en todo el territorio. No obstante, con el paso del tiempo se observó que esa zonificación podía resultar demasiado amplia para reflejar adecuadamente la diversidad climática del país. De ahí que la actualización posterior terminará modificándola y ampliándola.

La zonificación previa, aun con sus límites, cumplió una función importante. Permitió instalar la idea de que el estándar térmico no debía leerse de forma aislada, debía tener directa relación con el clima del lugar donde se emplaza la obra. También ayudó a ordenar el cumplimiento mediante tablas aplicables a cada zona. Pero, como ocurre con toda clasificación, su utilidad dependía de la capacidad de representar de manera razonable la realidad climática. Cuando esa representación pierde precisión, la exigencia normativa también puede dejar de ajustarse bien a las necesidades del territorio.

#### 2.5.3. Ventanas y soluciones constructivas

Dentro del marco anterior, las ventanas tenían un tratamiento que hoy puede considerarse más limitado que el vigente. El control se vinculaba, en términos generales, a tipo de vidrio y zona térmica, pero no alcanzaba todavía el nivel de desarrollo que la nueva reglamentación propone para el análisis de la envolvente transparente. Algo similar ocurría con otros componentes y detalles que hoy se miran con más atención, como puertas opacas o condiciones asociadas a filtraciones de aire.

También es importante recordar que durante años el cumplimiento se apoyó con fuerza en listados oficiales de soluciones constructivas y en circulares técnicas de apoyo. Este punto es relevante para el trabajo porque muestra que la implementación de la reglamentación no dependió solo del artículo legal, sino también de una red de documentos complementarios que facilitaron su aplicación práctica. Esa experiencia previa sirve para

entender por qué la actualización actual también requiere acompañamiento técnico y criterios de interpretación claros.

## **2.6. EL ARTÍCULO 4.1.10 BIS Y SU PAPEL EN ZONAS CON PLANES DE DESCONTAMINACIÓN**

Hubo también una incorporación, el artículo 4.1.10 bis mediante el Decreto N.º 29 de 2015. Este cambio señaló que, tratándose de permisos de obra nueva, ampliación o reconstrucción de viviendas en áreas sujetas a planes de prevención o descontaminación atmosférica, las exigencias de acondicionamiento térmico debían ajustarse a lo dispuesto en dichos planes.

La relevancia del artículo 4.1.10 bis va más allá de su aplicación concreta en ciertas zonas. Lo importante es que muestra una expansión del enfoque normativo. La regulación térmica deja de observarse solo desde la perspectiva del confort interior y empieza a vincularse de forma más directa con la contaminación atmosférica y con el uso de combustibles para calefacción. En lugares donde existían planes de prevención o descontaminación, el mal desempeño térmico de las viviendas no era un problema aislado de la ciudad, sino parte del contexto ambiental del territorio.

Este artículo, por lo tanto, puede leerse como un antecedente de la actualización que le sigue. Aunque no reemplazó el cuerpo del artículo 4.1.10, sí mostró que la exigencia térmica ya estaba siendo pensada en términos más amplios. Para el presente trabajo, su revisión es importante porque ayuda a explicar que antes del D.S. N.º 15 de 2024 ya existían señales de cambio y una tendencia hacia un estándar más exigente y más conectado con problemas de salud y medio ambiente.

## **2.7. PRINCIPALES APORTES Y LIMITACIONES DE LA NORMATIVA ANTERIOR**

Al revisar la normativa anterior, también es necesario reconocer que tuvo aportes

importantes. En primer lugar, permitió que el acondicionamiento térmico comenzara a formar parte del lenguaje habitual del sector construcción. En segundo lugar, entregó parámetros más claros para revisar elementos importantes de la envolvente. Además, estableció una base normativa que, a pesar de sus limitaciones, significó un avance respecto de lo que existía antes del año 2000. Por lo mismo, no corresponde mirar esta etapa solo desde sus falencias, ya que fue parte del proceso que permitió avanzar hacia una regulación más completa.

Sin embargo, con el paso del tiempo también se hicieron evidentes varias debilidades. Su alcance era más acotado, la zonificación térmica tenía menor precisión y las exigencias relacionadas con condensación y ventilación todavía eran limitadas. Junto con ello, varios aspectos que hoy tienen mayor relevancia en el desempeño térmico de las edificaciones aún no estaban suficientemente desarrollados. También se mantenía un enfoque centrado principalmente en viviendas, dejando fuera otros recintos donde las condiciones de confort térmico también son importantes.

Desde el punto de vista constructivo, otra limitación importante era la diferencia entre lo que se declaraba en el proyecto y lo que finalmente se ejecutaba en obra. En la práctica, un proyecto podía cumplir en términos documentales y, aun así, presentar problemas por aislación mal instalada, puentes térmicos o deficiencias en sellos y encuentros.

#### 2.7.1. Aplicación práctica y brechas de cumplimiento

En este contexto, una de las principales razones que explica la actualización reciente de la reglamentación térmica es que recoge varias dificultades que ya se habían observado en la práctica. Aunque el análisis detallado de la nueva normativa se desarrollará en el capítulo siguiente, desde ya se puede advertir que la experiencia con la regulación anterior dejó en evidencia la necesidad de abordar el desempeño térmico de una forma más integral. En esa línea, el MINVU señala en su documento *Actualización de la Reglamentación Térmica - Implicancias* que la actualización del artículo 4.1.10 de la OGUC busca elevar el estándar higrotérmico de las edificaciones y ampliar el alcance de las exigencias térmicas. Por ello, los cambios normativos no pueden verse solo como nuevas modificaciones legales, sino también como una respuesta progresiva a problemas detectados en etapas de diseño, revisión y ejecución de obras.

Desde esa mirada, la aplicación de la normativa anterior dejó aprendizajes relevantes para el sector construcción. Entre ellos, se hizo evidente la importancia de revisar con mayor atención los detalles constructivos, mejorar la coordinación entre arquitectura y

especialidades, y entender que el comportamiento térmico de una edificación no depende únicamente del tipo o espesor del material aislante especificado en el proyecto. También influyen la continuidad de la envolvente, la correcta resolución de encuentros y el control de puntos críticos donde suelen aparecer filtraciones de aire o problemas de condensación.

Esto resulta especialmente importante en un trabajo de construcción, porque muestra una dificultad muy concreta: entre la exigencia normativa y el resultado final en obra existe una etapa intermedia que depende directamente de la ejecución. En otras palabras, no basta con que una solución cumpla en el papel; también debe quedar correctamente materializada en terreno. La normativa anterior permitió establecer criterios mínimos, pero en gran medida seguía dependiendo de una correcta interpretación del diseño y de un control adecuado durante la construcción. Cuando esa cadena fallaba, podía existir cumplimiento documental sin que eso se tradujera necesariamente en un buen desempeño térmico en el uso real del recinto.

Otro aspecto relevante al analizar la normativa anterior es la forma en que se verificaba su cumplimiento. Durante varios años, este se revisó principalmente mediante antecedentes de proyecto, memorias de cálculo, especificaciones técnicas y soluciones constructivas reconocidas. En ese punto, también es útil considerar que la OGUC y la normativa complementaria admitían el uso de soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico del MINVU, lo que ayudaba a ordenar la acreditación del cumplimiento térmico.

Ese sistema ayudó a ordenar el proceso de revisión, pero no siempre aseguraba que lo proyectado se ejecutara de la misma forma en obra. En la práctica, muchas diferencias aparecían en detalles que podían parecer menores, como uniones sin continuidad de aislación, sellos deficientes, reemplazo de materiales o encuentros resueltos de una manera distinta a la indicada en planos. Justamente por eso, la discusión actual sobre reglamentación térmica no se limita solo a exigir valores o soluciones, sino que también pone atención en cómo esas exigencias se aplican efectivamente en la construcción.

Con esta base, el capítulo siguiente podrá describir de manera más precisa la nueva reglamentación térmica introducida por el D.S. N.º 15 de 2024. Recién entonces será posible comparar ambas etapas y evaluar qué cambió realmente en términos de exigencias, alcance e implicancias para el diseño y la construcción.

**CAPÍTULO 3: NUEVA REGLAMENTACIÓN TÉRMICA CHILENA Y**  
**PRINCIPALES MODIFICACIONES TÉCNICAS**







En este capítulo se hará revisión de la nueva reglamentación térmica chilena que comenzó a regir en noviembre de 2025.

Aquí el foco ya no está en una reconstrucción de la antigua norma, sino en explicar de manera más directa qué exige hoy el artículo 4.1.10 y artículo 4.1.10. bis de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, qué elementos incorpora, por qué y cómo esos cambios elevan el estándar técnico que por años se aplicó en el país.

Aunque el Decreto Supremo N.º 15 de 2024 también extiende sus efectos a edificaciones de equipamiento en educación y salud, en este trabajo el análisis sigue centrado principalmente en el uso residencial.

### **3.1. PUBLICACIÓN, ENTRADA EN VIGENCIA Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Como ya se ha mencionado, la última actualización de la reglamentación térmica se concretó el 27 de mayo de 2024, mediante el Decreto Supremo N.º 15 de 2024 y publicado en el Diario Oficial. Según la información de apoyo difundida por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, su entrada en vigencia general comenzó el 28 de noviembre de 2025. Desde esa fecha, todas las solicitudes de permiso de edificación que ingresan a la Dirección de Obras Municipales deben ajustarse a las nuevas exigencias del artículo 4.1.10 de la OGUC.

Esto es relevante porque la nueva norma no opera de manera retroactiva sobre cualquier proyecto que ya estuviese aprobado o en trámite anterior. Todo proyecto que ingresado posterior a la fecha quedan evaluados bajo este marco normativo.

Como explica el MINVU en el documento "*Actualización de la Reglamentación Térmica: implicancias*", esta actualización aplica a edificaciones de uso residencial y también a equipamientos de las clases educación y salud. Además, en el caso de viviendas ubicadas en zonas con plan de descontaminación atmosférica, deben considerarse las exigencias específicas que se desprenden de esos instrumentos. Con esto, la reglamentación térmica se relaciona de forma más directa con objetivos de habitabilidad, eficiencia energética y calidad ambiental.

Desde un punto de vista técnico, uno de los cambios más notorios es que la norma vigente deja de concentrarse en algunos elementos aislados y pasa a mirar la envolvente de una manera más completa. Ya no basta con exigir ciertos valores en techumbres, muros o pisos ventilados. Ahora también se incorporan condiciones sobre condensación, infiltraciones

de aire, permeabilidad al aire y ventilación, lo que muestra un enfoque más integral del comportamiento térmico de una edificación.

Este cambio también hace necesario mirar el cumplimiento térmico de otra manera. Antes, muchas veces se entendía que cumplir con la norma era básicamente incorporar aislación en muros, techumbres o pisos, según lo exigido. Hoy esa mirada ya no basta. La nueva redacción del artículo 4.1.10 pone atención en el desempeño térmico del conjunto de la envolvente y también en cómo se demuestra ese cumplimiento en el diseño y en la ejecución.

### **3.2. NUEVA ZONIFICACIÓN TÉRMICA Y CRITERIO TERRITORIAL**

Uno de los cambios más relevantes de la actualización es la nueva forma de considerar el territorio. La reglamentación anterior utilizaba una zonificación térmica más limitada, que con el tiempo mostró dificultades para representar de manera adecuada la diversidad climática de Chile. Con la actualización, ese criterio se ajusta y, según lo señalado por la División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (DITEC)<sup>6</sup>, el país pasa de siete a nueve zonas térmicas, identificadas con letras desde la A hasta la I, definidas en base a la NCh 1079:2019.

Esto significa que la ubicación del proyecto pasa a tener un rol más importante al momento de definir las exigencias térmicas. Ya no basta con mirar la comuna de manera general ni asumir que toda una región tiene el mismo comportamiento. La nueva zonificación busca acercarse más a las condiciones reales del emplazamiento y, por lo mismo, relaciona mejor la exigencia térmica con factores como la variación de temperatura, la radiación solar y otras condiciones climáticas del lugar.

Este cambio tiene sentido si se observa la diversidad geográfica del país. No enfrenta las mismas condiciones térmicas una vivienda ubicada en la costa, una en el valle al interior o una construida en una zona de mayor altitud, aunque todas pertenezcan administrativamente a una misma región. En ese sentido, la nueva zonificación intenta responder de forma más precisa a esa realidad y evitar soluciones demasiado generales, que en algunos casos podían resultar insuficientes y en otros excesivas.

---

<sup>6</sup>Se desprende del MINVU. Elabora normas técnicas, aprueba sistemas constructivos innovadores y fomenta la construcción sustentable y eficiente en Chile.

Desde el punto de vista constructivo, este aspecto es especialmente importante, porque la zona térmica asignada a un proyecto no es un dato de poca relevancia. Si cambia la zona térmica, también cambian los valores exigidos para la envolvente, y eso puede influir en espesores de aislación, selección de materiales, soluciones constructivas e incluso en los costos del proyecto. Por lo tanto, la zonificación tiene efectos directos en decisiones de diseño, especificación y ejecución.

Además, este nuevo criterio territorial obliga a revisar con mayor atención la localización exacta de la obra desde las primeras etapas del proyecto. Como ha señalado el MINVU en sus documentos de difusión, la actualización térmica debe ser considerada desde el inicio del diseño arquitectónico, incorporando variables como el clima del lugar y la orientación de la edificación. Esto refuerza la idea de que el cumplimiento térmico ya no puede resolverse al final del proceso como un ajuste menor, sino que debe formar parte del proyecto desde su etapa inicial.

Desde una mirada más didáctica, este cambio también permite entender mejor la lógica de la nueva reglamentación. La norma no aumenta las exigencias de manera uniforme en todo el país, sino que intenta responder de forma más adecuada a las distintas realidades climáticas del territorio nacional. Esa es una diferencia importante respecto de la regulación anterior y explica por qué la zonificación térmica pasa a tener un rol mucho más visible dentro del nuevo estándar.

### **3.3. EXIGENCIAS SOBRE TRANSMITANCIA TÉRMICA Y RESISTENCIA TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE**

Uno de los aspectos importantes de la actualización sigue siendo la transmitancia térmica máxima y resistencia térmica mínima para los distintos elementos de la envolvente. Sin embargo, la nueva regulación no solo repite lo que ya existía, sino que también ordena mejor estas exigencias, diferencia con mayor claridad los elementos constructivos y define de forma más precisa cómo se debe acreditar el cumplimiento.

De acuerdo con el artículo en cuestión, estas exigencias se aplican a elementos como la techumbre, los muros perimetrales, el piso ventilado y las puertas opacas, y su cumplimiento depende de la zona térmica donde se ubique el proyecto. Esto es importante porque deja claro que la revisión no se hace solo sobre un material aislante por separado, sino sobre el elemento constructivo completo que forma parte de la envolvente.

Explicado de otra forma; transmitancia térmica (U) indica qué tan fácilmente pasa el calor a través de un elemento. Por eso, mientras menor sea ese valor, mejor será su comportamiento térmico. La resistencia térmica total (Rt), en cambio, muestra la capacidad que tiene un elemento para oponerse al paso del calor, por lo que un valor más alto indica un mejor desempeño. La norma permite verificar el cumplimiento usando uno u otro criterio, según corresponda a cada caso.

Más allá de estas definiciones, lo importante es que la nueva reglamentación exige mirar la envolvente de una manera más completa. Ya no basta con indicar aislación en un plano o en una especificación técnica. También importa cómo se resuelven los encuentros, si existe continuidad en la aislación y si la solución proyectada realmente se ejecuta de forma correcta en obra. En ese sentido, la actualización sigue reforzando la relación entre diseño, materialidad y ejecución como parte del cumplimiento térmico.

### 3.3.1. Techumbres, muros y pisos ventilados

En el caso de techumbres, muros perimetrales y pisos ventilados, la actualización aumenta las exigencias térmicas y, al mismo tiempo, da más importancia a la continuidad de la aislación. El artículo señala que los aislantes térmicos o las soluciones constructivas deben cubrir de forma continua la mayor superficie posible de estos elementos, procurando la continuidad de la envolvente térmica. Esto es importante porque muchas veces los problemas no aparecen por falta total de aislación, sino por interrupciones mal resueltas en puntos específicos.

En las techumbres, por ejemplo, la norma exige que la aislación se resuelva adecuadamente en los encuentros con los muros perimetrales, como ocurre en cadenas, vigas o soleras superiores. También considera elementos que pueden interrumpir esa continuidad, como lucarnas, ventanas de techo o tabiques que separan recintos acondicionados de otros no acondicionados. En términos simples, la norma deja claro que no basta con aislar una parte de la cubierta, sino que se debe cuidar la continuidad térmica en los puntos donde suelen producirse mayores pérdidas.

En los muros perimetrales ocurre algo parecido. La solución térmica ya no puede pensarse solo a partir del material principal del muro, sino como parte de un sistema más amplio, donde también influyen la continuidad de la aislación y la correcta resolución de vanos, encuentros y apoyos. Esto es especialmente importante en obra, porque muchas fallas aparecen justamente en detalles que en planos pueden parecer menores, pero que en la ejecución terminan afectando el desempeño térmico real.

En los pisos ventilados, la actualización también exige mayor cuidado. El decreto indica que los elementos salientes que formen parte del complejo deben cumplir la misma exigencia térmica del piso ventilado, sin importar su inclinación. Esto obliga a proyectar y ejecutar con más atención, especialmente en obras donde apoyos, salientes o encuentros suelen resolverse directamente en terreno.

Entonces, la envolvente puede cumplir en los documentos, pero fallar en la realidad si no se resuelven bien las zonas críticas. Por eso, la actualización no solo cambia valores exigidos, sino que también insiste en la continuidad de la aislación y en el comportamiento del conjunto. Esa es una diferencia importante respecto de la forma más limitada en que durante años se entendió el acondicionamiento térmico.

### 3.3.2. Ventanas

Uno de los cambios más notorios de la nueva reglamentación aparece en el tratamiento de ventanas. En la normativa anterior, la discusión se centraba principalmente en el porcentaje máximo de superficie vidriada en relación con los paramentos verticales. Con la actualización, para las ventanas se considera no solo su superficie, sino también su transmitancia térmica y la orientación de la fachada.

Una fachada con mucha superficie vidriada no se comporta igual si está orientada al norte, al sur o a otra exposición, y tampoco responde igual si la ventana tiene un buen o mal desempeño térmico. La nueva regulación busca reconocer mejor esas diferencias y dejar atrás criterios demasiado generales.

La actualización incorpora exigencias complementarias en materias como condensación, infiltraciones de aire y ventilación. Con ello, el desempeño térmico deja de entenderse solo como aislación y pasa a vincularse más directamente con la habitabilidad y el funcionamiento real de la vivienda.

En la práctica, esto obliga a tomar antes algunas decisiones de diseño que muchas veces se resolvían al final del proyecto, como el tipo de marco, el tipo de vidrio, el tamaño del vano, la protección solar y la relación entre iluminación natural y pérdidas térmicas. En proyectos pequeños esto puede parecer una exigencia mayor, pero en realidad responde a una forma más completa de entender la envolvente y su comportamiento.

### 3.3.3. Puertas opacas y sobrecimientos

Otra novedad importante es la incorporación de exigencias para puertas opacas y sobrecimientos. El hecho de que estos elementos aparezcan de forma explícita ya marca una diferencia respecto de la normativa anterior, donde su presencia era mucho menos visible dentro de las exigencias térmicas generales.

En el caso de las puertas opacas, el artículo 4.1.10 establece exigencias de transmitancia térmica o resistencia térmica cuando estas comunican recintos acondicionados con el exterior o con espacios no acondicionados. Además, si una puerta incluye partes transparentes o traslúcidas, esas superficies pasan a considerarse parte del complejo de ventanas y deben cumplir las exigencias correspondientes. Esto obliga a revisar las puertas exteriores con un criterio más técnico que antes y no solo como un simple elemento de cierre.

En cuanto a los sobrecimientos, la nueva regulación exige una resistencia térmica mínima para el material aislante utilizado en pisos sobre terreno y también entrega indicaciones sobre su instalación. Es decir, el aislante debe colocarse de manera que ayude a reducir pérdidas de calor y disminuya el efecto de puente térmico en la unión entre muro y piso. Este punto se marca porque durante mucho tiempo el radier y el sobrecimiento no tuvieron una relevancia en la discusión térmica, a pesar de que ahí también podían producirse pérdidas importantes.

En conjunto, estas incorporaciones muestran un cambio de enfoque. La parte inferior de la envolvente también se va entendiendo como parte del desempeño térmico global.

### **3.4. NUEVAS EXIGENCIAS COMPLEMENTARIAS: CONDENSACIÓN, HERMETICIDAD Y VENTILACIÓN**

Incorporación de nuevas exigencias de función complementarias, especialmente en materias como condensación, infiltraciones de aire y ventilación. Estos aspectos muestran que la reglamentación actual ya no se enfoca solo en el aislamiento térmico, sino en un comportamiento más completo de la vivienda.

Estas materias relacionan el desempeño térmico con las condiciones reales de habitabilidad. Una vivienda puede cumplir con niveles de aislación y, aun así, presentar

humedad, entradas no controladas de aire o problemas de calidad del aire al interior. En ese sentido, la actualización busca responder a situaciones que en la práctica ya eran conocidas dentro del ámbito de la construcción.

#### 3.4.1. Condensación superficial e intersticial

La nueva reglamentación exige demostrar que no exista riesgo de condensación superficial ni intersticial en techumbres, muros perimetrales y pisos ventilados. Según lo establecido en el artículo 4.1.10 de la OGUC, esta verificación debe acreditarse mediante una memoria de cálculo desarrollada conforme a la NCh 1973 y a las condiciones que defina el MINVU. Además, el análisis debe considerar los puentes térmicos presentes en la solución constructiva.

La condensación no solo afecta la sensación de confort dentro de una vivienda. También puede influir en la durabilidad de los materiales, provocar daños en los materiales y problemas de humedad dentro de la vivienda afectar la calidad del ambiente interior. Por eso, la actualización deja de tratar este tema como un aspecto secundario y lo incorpora como una exigencia concreta.

Ya no basta con que una solución aisle bien; también debe funcionar sin generar acumulación de humedad en sus elementos.

Desde el punto de vista constructivo, este cambio tiene efectos directos. Una solución puede cumplir con la transmitancia térmica exigida y, aun así, presentar riesgo de condensación si la composición de las capas está mal resuelta, si no existe una adecuada salida del vapor de agua o si no se consideran correctamente los puentes térmicos. Esto obliga a revisar el diseño con más cuidado y evita una evaluación basada solo en valores numéricos.

Además, esta exigencia se acerca a problemas que en obra suelen observarse con frecuencia. Las manchas de humedad, la presencia de moho o el deterioro anticipado de algunos materiales no siempre se explican solo por filtraciones de agua desde el exterior. En muchos casos, también se relacionan con soluciones térmicas mal resueltas de la envolvente.

#### 3.4.2. Infiltraciones de aire y permeabilidad

La nueva reglamentación exige controlar las infiltraciones de aire mediante clases máximas para la envolvente, medidas a 50 Pa, y además incorpora exigencias de

permeabilidad al aire para puertas y ventanas. Con esto, la norma deja claro que el comportamiento térmico de una edificación no depende solo de la aislación, sino también de qué tan controlado está el paso del aire a través de la envolvente.

De acuerdo con el decreto, la acreditación de estas infiltraciones debe realizarse mediante ensayos en terreno conforme a la NCh 3295. Al mismo tiempo, la norma considera alternativas transitorias en ciertos casos, especialmente cuando en la región donde se ubica el proyecto todavía no existen profesionales, especialistas o laboratorios habilitados para desarrollar este tipo de ensayo. Esto demuestra que la actualización reconoce dificultades prácticas de implementación, pero aun así mantiene la exigencia como parte del nuevo estándar.

Desde el punto de vista de la construcción, este tema puede generar desafíos importantes, porque la hermeticidad depende en gran parte de cómo se ejecuta la obra. Una buena especificación ayuda, pero no basta si en terreno se resuelven mal los sellos, se dejan holguras o se modifican detalles constructivos sin control. Por eso, más que una exigencia puramente técnica, la hermeticidad también pasa a depender de una buena coordinación entre proyecto, especificaciones y ejecución.

En términos simples, la norma busca evitar que el aire entre o salga de forma no controlada por juntas, uniones o encuentros mal resueltos. Esto mejora el comportamiento térmico de la envolvente, pero también exige más cuidado en detalles que antes muchas veces no se revisaban con la misma atención.

### 3.4.3. Ventilación

Puede parecer contradictorio dialogar sobre hermeticidad y también sobre ventilación. Sin embargo, ambas exigencias se complementan. La nueva regulación busca evitar pérdidas de aire no controladas por filtraciones accidentales y, al mismo tiempo, asegurar una renovación suficiente del aire interior. En otras palabras, la idea es dejar de depender de filtraciones involuntarias y avanzar hacia una ventilación prevista en el diseño.

El artículo 4.1.10 exige que las edificaciones de uso residencial, con excepción de los hoteles, cuenten con sistemas de ventilación que aseguren tasas no menores a las indicadas en las NCh 3308 y 3309, según corresponda. Además, este cumplimiento debe acreditarse mediante un informe específico. En el caso de las edificaciones de educación, también se exige ventilación conforme a la NCh 3308, mientras que las edificaciones de la salud quedan fuera de esta exigencia, ya que se rigen por otras condiciones propias de su uso.

Esta incorporación tiene bastante sentido si se piensa en problemas frecuentes de muchas viviendas, como humedad, mala calidad del aire, sensación de encierro o presencia de contaminantes en el ambiente interior. La actualización relaciona de forma más clara el desempeño térmico con las condiciones reales de habitabilidad, algo que en la normativa anterior no aparecía con la misma fuerza.

Desde el punto de vista del proyecto, esto obliga a resolver la ventilación como parte del diseño y no como un aspecto secundario. También implica que una vivienda más hermética necesita, al mismo tiempo, un sistema capaz de renovar el aire interior de forma suficiente y planificada.

### **3.5. FORMAS DE ACREDITACIÓN DEL CUMPLIMIENTO**

El nuevo artículo 4.1.10 no solo establece exigencias, sino que también señala de qué forma deben acreditarse. Esto es relevante porque, en una norma técnica, no basta con indicar qué se exige; también debe quedar claro cómo se demuestra ese cumplimiento. De lo contrario, pueden aparecer diferencias en la interpretación o en la forma de revisar los proyectos.

En términos generales, el decreto considera distintas formas de acreditación según el tipo de exigencia. En el caso de la transmitancia térmica y la resistencia térmica, por ejemplo, se puede optar por incorporar materiales aislantes rotulados conforme a la NCh 2251, presentar informes de ensayo emitidos por laboratorios registrados, acompañar memorias de cálculo desarrolladas de acuerdo con las normas técnicas correspondientes, o utilizar soluciones inscritas en *el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico* del MINVU. En ventanas y puertas también existen alternativas de acreditación, ajustadas a las características de cada elemento.

En cuanto a la condensación, esta debe acreditarse mediante una memoria de cálculo. Las infiltraciones de aire, en cambio, deben demostrarse principalmente por medio de un ensayo en terreno<sup>7</sup>. La ventilación, por su parte, se respalda mediante un informe que permita verificar el cumplimiento de las tasas mínimas exigidas.

---

<sup>7</sup> Conforme a la NCh 3295

### 3.5.1. Resumen práctico de las principales vías de acreditación

La siguiente tabla resume de manera simple, las formas más relevantes de acreditar el cumplimiento de la nueva reglamentación térmica, ordenar la información y mostrar cómo cada exigencia se vincula con un medio de verificación.

Tabla 3-1: Formas de acreditación de la actualización

<b>Requerimiento</b>	<b>Formas de acreditación</b>	<b>Observaciones</b>
Techumbres, muros, pisos ventilados y puertas opacas	Material aislante rotulado, informe de ensayo, memoria de cálculo o solución inscrita en listado oficial	Permite distintas alternativas, pero exige una coherencia entre proyecto, especificaciones y ejecución.
Ventanas	Informe de ensayo o acreditación del valor U del conjunto	La exigencia se relaciona con zona térmica, orientación y porcentaje máximo de superficie vidriada.
Condensación	Memoria de cálculo conforme a NCh 1973 y condiciones informadas por el MINVU	Cumplir valores térmicos y también verificar el riesgo de humedad.
Infiltraciones de aire	Ensayo en terreno conforme a NCh 3295 o alternativa transitoria autorizada por la norma	La disponibilidad regional de especialistas puede influir en la forma de cumplimiento.
Ventilación	Informe de cumplimiento de tasas mínimas según NCh 3308 y NCh 3309	Relaciona eficiencia energética con calidad del aire interior y habitabilidad.

Fuente: Elaboración propia en base al artículo 4.1.10 de la OGUC, al D.S. N.º 15 de 2024 y a documentos de difusión técnica del MINVU.

### 3.6. SÍNTESIS DE LOS CAMBIOS MÁS RELEVANTES

La siguiente tabla resume los principales aspectos que distinguen a la nueva reglamentación térmica respecto a la anterior.

Tabla 3-2: Aspectos distinguibles de la actualización

Aspecto	Cambio introducido	Importancia técnica
Ámbito de aplicación	La nueva regulación se aplica a uso residencial y a equipamientos de educación y salud.	Amplía el alcance del estándar y vuelve más relevante la revisión temprana del proyecto.
Zonificación térmica	Se amplía zonificación de siete (1-7) a nueve (A-I).	Relaciona mejor la exigencia con el clima real del emplazamiento.
Envolvente opaca	Aumentan exigencias en techumbres, muros y pisos ventilados, reforzando continuidad del aislamiento.	Eleva el estándar mínimo y obliga a cuidar mejor encuentros y puntos críticos.
Ventanas	Se relaciona el porcentaje máximo de superficie vidriada con la orientación y el valor U del complejo.	Integra mejor el diseño de vanos al comportamiento térmico global de la edificación.
Puertas opacas y sobrecimientos	Se incorporan exigencias explícitas para estos elementos.	Reduce vacíos normativos y amplía el control térmico sobre elementos que antes tenían menor presencia en la norma
Condensación	Se exige memoria de cálculo y revisión de puentes térmicos.	Apunta a evitar humedad, problemas constructivos y problemas sanitarios en los recintos.
Hermeticidad y ventilación	Se controlan infiltraciones de aire y se exigen tasas mínimas de ventilación.	Relaciona eficiencia energética con calidad del aire interior y habitabilidad.

Fuente: Elaboración propia en base al artículo 4.1.10 de la OGUC, al D.S. N.º 15 de 2024 y a documentos de difusión técnica del MINVU.

En conjunto, el nuevo artículo 4.1.10 no puede entenderse solo como una modificación de valores térmicos. Lo que plantea es una forma más completa de abordar el desempeño térmico mínimo de una edificación. Ya no se trata únicamente de incorporar aislación, sino de lograr una envolvente más adecuada al clima del lugar, con mejor control de humedad, menos pérdidas de aire no controladas y mejores condiciones de ventilación interior.

**CAPÍTULO 4: ANÁLISIS COMPARATIVO E IMPLICANCIAS TÉCNICAS**  
**DE LA NUEVA REGLAMENTACIÓN TÉRMICA**

La idea de este capítulo es mirar con más claridad qué cambió, qué se mantiene y qué efectos puede tener esto en el trabajo de diseño, revisión y construcción.

Como ya se vio, la modificación del artículo 4.1.10 de la OGUC no se limita a cambiar algunos valores térmicos. También amplía el alcance de la reglamentación, reorganiza varias exigencias y obliga a mirar la envolvente de una forma más completa. Por eso, el análisis comparativo no se queda solo en la norma escrita, sino que busca entender sus implicancias técnicas.

Comparar la normativa anterior con la vigente es importante porque permite ver con más claridad los cambios reales del nuevo estándar. Si este análisis no se hace, la actualización puede parecer solo una modificación de valores o una suma de exigencias nuevas. En realidad, lo que cambia es más amplio: cambia la forma de entender el comportamiento térmico mínimo de una edificación.

En la regulación anterior, el cumplimiento térmico solía asociarse sobre todo a valores de transmitancia o resistencia térmica y, en ciertos casos, al control de la superficie vidriada. Con la actualización, ese enfoque sigue presente pero no se centra como único eje de atención. Ahora aparecen con más fuerza materias como condensación, infiltraciones de aire, ventilación, continuidad de la aislación y formas de acreditación del cumplimiento.

La comparación ayuda a explicar por qué hoy algunas exigencias no pueden revisarse por separado ni resolverse solo al final del proyecto. También ayuda a entender mejor por qué el nuevo artículo 4.1.10 se acerca más a lo que pasa realmente en diseño y en obra.

#### **4.1. COMPARACIÓN GENERAL ENTRE EL MARCO ANTERIOR Y LA ACTUALIZACIÓN VIGENTE**

El marco previo instaló exigencias mínimas y permitió que el acondicionamiento térmico entrara con más fuerza a un lenguaje habitual del rubro. Sin embargo, la actualización vigente amplía esa base y la vuelve más completa, incorporando temas que antes aparecían de forma más acotada o simplemente no tenían el mismo peso.

Según lo informado por el MINVU, la nueva reglamentación se aplica a edificaciones de uso residencial y también a equipamientos de educación y salud. Solo ese cambio ya marca una diferencia con el marco anterior. A esto se suma una nueva zonificación térmica, una revisión más completa de la envolvente y exigencias expresas sobre condensación,

infiltraciones de aire y ventilación.

Tabla 4-1: Síntesis comparativa entre normativas

<b>Aspecto comparado</b>	<b>Marco anterior</b>	<b>Actualización vigente</b>
Alcance	Principal énfasis en viviendas y en exigencias más acotadas de acondicionamiento térmico.	Aplica a residencial y a equipamiento de educación y salud, con un estándar más amplio.
Zonificación	Zonificación más reducida (1-7) y menos fina para representar la diversidad climática.	Pasa a nueve (A-I) zonas térmicas y da mayor importancia al emplazamiento exacto.
Envolvente opaca	Fuerte foco en transmitancia y resistencia térmica, con menor desarrollo de otras variables.	Mantiene esas exigencias, pero refuerza continuidad, acreditación y resolución de puntos críticos.
Ventanas	Mayor peso del porcentaje de superficie vidriada dentro del análisis térmico.	Relaciona porcentaje, transmitancia del complejo y orientación de la fachada.
Condensación	Sin el mismo nivel de desarrollo como exigencia dentro del estándar general.	Exige verificar ausencia de riesgo de condensación superficial e intersticial.
Infiltración y permeabilidad	Menor desarrollo como exigencia obligatoria dentro del estándar general.	Incorpora clases máximas de infiltración y permeabilidad al aire en puertas y ventanas.
Ventilación	No aparecía con el mismo peso dentro del artículo de acondicionamiento térmico.	Exige sistemas de ventilación e informes de cumplimiento en los casos que corresponde.
Acreditación	Predominio de memorias, especificaciones y soluciones reconocidas.	Exige controles más específicos y, en ciertos casos, ensayos en terreno.

Fuente: elaboración propia en base al artículo 4.1.10 de la OGUC, al D.S. N.º 15 de 2024 y a documentos de difusión técnica del MINVU.

#### 4.1.1. Alcance de aplicación y enfoque normativo

Una de las diferencias más claras entre ambos marcos está en el alcance. Mientras la regulación anterior estaba más asociada a exigencias en viviendas, la actualización vigente incorpora también edificaciones de educación y salud. Esto amplía el campo de aplicación de la norma y obliga a mirar el comportamiento térmico en más tipos de recintos.

También cambia el enfoque. Antes, el cumplimiento térmico era más común entenderlo como una suma de requisitos que se revisaban uno por uno. El artículo 4.1.10 reúne exigencias sobre envolvente, ventanas, condensación, infiltraciones de aire, permeabilidad y ventilación, mostrando que el desempeño térmico ya no se lee de forma tan fragmentada. Con la actualización, se vuelve más amplia.

Esto tiene efectos bien concretos. Para quien proyecta, significa considerar desde etapas previas decisiones que antes podían resolverse más al final. Para quien revisa, significa mirar no solo los valores, sino también la forma en que se acredita el cumplimiento, una forma menos mecánica de leer el expediente. Y para quien construye, significa que varios detalles de obra pasan a tener un peso mayor en el resultado final.

#### 4.1.2. Zonificación térmica y criterio territorial

Otro cambio importante es la nueva zonificación térmica. El marco anterior operaba con una zonificación más limitada, una escala de 1 a 7, lo que con el tiempo mostró dificultades para representar bien la diversidad climática del país. Con la actualización, el territorio se organiza en nueve zonas térmicas de la A a la I, lo que permite ajustar de mejor manera las exigencias al lugar donde se emplaza el proyecto.

La consecuencia práctica es bien clara. Si cambia la zona térmica aplicable, pueden cambiar también los valores exigidos para techumbres, muros, pisos ventilados, ventanas y otros elementos. Por eso, la ubicación exacta del proyecto deja de ser un dato más y pasa a influir de manera directa en la especificación técnica y, en algunos casos, también en los costos.

Mirado en comparación con la normativa anterior, este ajuste mejora la relación entre exigencia térmica y realidad climática. No es lo mismo proyectar en la costa que en un valle interior o en una zona más alta, aunque administrativamente todo quede dentro de la misma región. La nueva zonificación intenta responder mejor a esa diferencia.

#### Ejemplo

Una vivienda proyectada en la comuna de Los Andes, según normativa anterior se

clasifica como zona 3, al llegar a los 2.000 msnm corresponde a una clasificación 5 y por sobre los 3.000 msnm es considerada una zona 7. Según la tabla oficial actual, si la vivienda se ubica bajo los 2.000 msnm corresponde a la zona térmica D, mientras que si se emplaza a 2.000 msnm o más pasa a la zona térmica H.

#### 4.1.3. Exigencias sobre la envolvente opaca

En ambos marcos, la envolvente opaca mantiene un lugar central. Techumbres, muros perimetrales y pisos ventilados siguen siendo elementos clave dentro del análisis térmico. La diferencia es que la actualización no solo revisa valores de transmitancia o resistencia térmica, sino que también pone más atención en la continuidad de la aislación y en resolver puntos críticos.

En este punto, el cambio no consiste solo en pedir más aislación. Lo que se ve es una forma más completa de mirar el elemento constructivo. La nueva norma insiste en que la solución térmica debe entenderse como parte de un conjunto, y no solo como el aislante indicado en una planilla o en una especificación.

Esto se nota bastante en obra. Antes podía bastar con demostrar que el material aislante del proyecto cumplía con cierto valor. Hoy esa mirada ya no alcanza. Si la continuidad se pierde en encuentros, uniones o zonas mal ejecutadas, el desempeño real puede bajar, aunque el proyecto, en el papel, parezca correcto.

#### 4.1.4. Ventanas, puertas opacas y sobrecimientos

El cambio en ventanas es uno de los menos complejos cuando se compara ambos marcos. En la normativa anterior, la discusión se concentraba con más fuerza en el porcentaje máximo de superficie vidriada. Con la actualización, las ventanas pasan a revisarse de una manera más completa, porque se relacionan con su transmitancia térmica y con la orientación de la fachada.

A eso se suma que la nueva reglamentación incorpora de forma evidente exigencias para puertas opacas y sobrecimientos. Que estos elementos aparezcan de manera tan clara dentro del artículo ya marca una diferencia con el marco anterior, donde tenían mucha menos visibilidad dentro del estándar general.

En comparación con lo anterior, esta ampliación hace que el conjunto sea más coherente. El marco previo permitía detectar algunos puntos sensibles, pero la actualización los

incorpora de forma más directa y obliga a prestar atención a elementos que antes podían pasar más desapercibidos.

Ejemplo:

Para la Región Metropolitana, la actual zona térmica D corresponde a la ex zona térmica 3.

En la reglamentación anterior, una vivienda en esa condición podía llegar a:

- 80% de superficie vidriada si la ventana tenía un valor  $U \leq 2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- 60% si el valor  $U$  estaba entre 2,4 y 3,6  $\text{W/m}^2\text{K}$ ,
- 25% en caso de vidrio monolítico.

En cambio, con la nueva reglamentación, para una ventana con valor  $U \leq 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 94% para orientación norte
- 76% para orientación oriente- poniente

Para una ventana con valor con  $U \leq 3,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 77% para orientación norte
- 53% para orientación oriente-poniente

Esto muestra que la evaluación actual ya no depende solo del tamaño de la ventana, sino también de su desempeño térmico y de la forma en que se ubica dentro del proyecto.

#### 4.1.5. Condensación, infiltraciones de aire y ventilación

Se incorpora de manera clara el control de condensación, la hermeticidad de la envolvente y la ventilación de los recintos. Eso amplía bastante la mirada sobre el desempeño térmico de la vivienda.

La normativa anterior permitía mejorar el acondicionamiento térmico, pero no abordaba con la misma fuerza estas materias dentro del mismo artículo. Ahora, en cambio, se relacionan de forma más directa la eficiencia energética, la habitabilidad y el comportamiento real de la envolvente.

Este cambio también modifica la forma de entender el cumplimiento. Antes era más fácil asociarlo solo a la aislación. Hoy se ve con más claridad que una vivienda puede tener una solución térmica razonable y, aun así, presentar problemas si existen filtraciones de aire, riesgo de condensación o una ventilación insuficiente.

Tabla 4- 2: Comparación Práctica de la ventilación entre normativas

Aspecto	Marco anterior	Actualización vigente	Implicancia técnica
Exigencia de ventilación	No aparecía con una exigencia cuantificable dentro del acondicionamiento térmico.	Exige tasas mínimas de ventilación según NCh 3308 y NCh 3309, cuando corresponde.	La ventilación deja de ser un tema secundario y pasa a resolverse como parte del proyecto.
Tipo de solución	Predominio de renovación por aberturas o filtraciones no controladas.	Se requieren soluciones previstas en diseño: aireadores, rejillas, sistemas híbridos o mecánicos, según el caso.	Disminuye la dependencia de filtraciones accidentales para renovar el aire interior.
Acreditación	No tenía el mismo nivel de respaldo documental específico.	Debe respaldarse mediante informe de cumplimiento.	Aumenta la necesidad de coordinación entre proyecto, especialidades y revisión.
Objetivo técnico	Mejorar habitabilidad de forma indirecta.	Asegurar renovación de aire, reducir humedad y mejorar calidad ambiental interior.	Vincula eficiencia térmica con salud y confort real de los ocupantes.
Consecuencia práctica	Podía existir aislación razonable, pero con mala renovación del aire interior.	Una vivienda más hermética exige, al mismo tiempo, una ventilación más controlada.	Evita que el mejoramiento térmico se traduzca en recintos cerrados y con peor calidad del aire.

Fuente: Tabla adaptada a partir de Tesis Naranjo Morales (2025), con ajustes de redacción para el nivel y enfoque de este trabajo.

#### 4.1.6. Lo que se mantiene del marco anterior

Ahora bien, no todo cambia por completo con la actualización. La reglamentación anterior sigue siendo una base importante, sobre todo porque ya había instalado la idea de revisar transmitancia, resistencia térmica y superficie vidriada como parte del control térmico de la edificación. En ese sentido, la norma nueva no parte desde cero, sino que toma esa base y la amplía.

Esto también ayuda a entender que la comparación no debe hacerse como si existiera un antes completamente equivocado y un después totalmente resuelto. El marco anterior tuvo un papel importante para ordenar criterios mínimos y para incorporar el tema térmico con

más fuerza dentro del sector construcción. Lo que hace la actualización es profundizar esa línea y volverla más exigente.

La principal diferencia no está en borrar lo anterior, sino en superarla. Por eso, la nueva reglamentación puede entenderse mejor como una etapa siguiente dentro de un proceso normativo más largo.

## **4.2. IMPLICANCIAS TÉCNICAS PARA DISEÑO, REVISIÓN Y OBRA**

Después de comparar ambos marcos, el paso siguiente es mirar qué efectos tiene esto en el trabajo técnico. La actualización no solo cambia una norma escrita; también cambia decisiones de proyecto, formas de revisión y criterio los de ejecución en obra. Por eso, sus implicancias no se quedan en el plano teórico.

### 4.2.1. Diseño arquitectónico y especificación

En la etapa de diseño, como se esboza anteriormente, la nueva reglamentación obliga a incorporar en etapa previa variables que antes podían quedar para una revisión posterior. La orientación de las fachadas, el porcentaje de ventanas, la zona térmica aplicable, la continuidad de la aislación y la ventilación ya no pueden verse como asuntos secundarios. Todo eso empieza a influir desde las primeras decisiones del proyecto.

Cuando el estándar se interpreta solo como un valor  $U$  o  $R_t$ , es más fácil pensar que basta con indicar un espesor o un material. Pero cuando se incorporan condensación, hermeticidad y ventilación, esa lógica ya no alcanza. Se vuelve necesario definir mejor cómo se resolverán los encuentros, qué soluciones se usarán y cómo se demostrará el cumplimiento.

### 4.2.2. Revisión y acreditación del cumplimiento

La actualización también cambia la revisión del cumplimiento. En el marco anterior, buena parte de la acreditación descansaba en memorias de cálculo, especificaciones técnicas y soluciones reconocidas. Con la nueva reglamentación se mantienen algunas de esas vías, pero además aparecen exigencias más específicas, como informes, ensayos y formas de verificación más detalladas según el tipo de elemento.

Esto tiene un efecto doble. Por un lado, mejora el control técnico porque evita que todo quede en declaraciones generales. Por otro lado, también introduce exigencias que pueden ser más difíciles de aplicar cuando no existen todavía suficientes laboratorios, especialistas o criterios de revisión igual de claros en todos los lugares.

#### 4.2.3. Ejecución en obra y control de calidad

Desde la ejecución, la actualización hace más visible una realidad que en construcción ya era conocida: un proyecto puede cumplir en el papel y fallar en obra. Eso pasa cuando la aislación se interrumpe, cuando los sellos se ejecutan mal, cuando cambian materiales sin mayor control o cuando detalles importantes se resuelven directamente en terreno sin considerar su efecto térmico.

Por lo mismo, el cumplimiento térmico deja de ser un asunto solo documental y se acerca más al control real de la obra. Esto puede implicar mayores exigencias para la supervisión, pero también ayuda a que el resultado construido se acerque mejor a lo que el proyecto declara.

#### 4.2.4. Coordinación entre proyecto y obra

Otro efecto importante de la actualización es que obliga a coordinar mejor el proyecto con la obra. Antes, algunas decisiones térmicas podían quedar concentradas en una memoria o en una especificación técnica. Hoy eso ya no es suficiente, porque varias exigencias dependen de cómo se resuelven los detalles en terreno y de si la solución construida mantiene lo que fue definido en el diseño.

Esto se nota, por ejemplo, cuando la arquitectura define una envolvente, pero en obra se reemplaza un material, se cambia un espesor o se resuelve un encuentro de otra forma. Esos ajustes parecen menores, pero pueden afectar continuidad de la aislación, hermeticidad o riesgo de condensación. En ese sentido, la nueva reglamentación también empuja una coordinación más constante entre arquitectura, especialidades y ejecución.

Por lo mismo, el cumplimiento térmico empieza a depender más de decisiones compartidas. Ya no basta con que una parte del equipo conozca la norma. También se necesita que su efecto se entienda durante el desarrollo del proyecto y que eso llegue de manera clara a la construcción. Esa conexión, que antes podía ser más débil, ahora pasa a tener mucho más peso.

Tabla 4- 3: Implicancias técnicas de la actualización para el proceso constructivo

<b>Cambio normativo</b>	<b>Efecto inmediato</b>	<b>Riesgo si se aplica mal</b>	<b>Implicancia para la práctica</b>
Mayor detalle en envolvente opaca	Se revisan con más cuidado techumbres, muros y pisos ventilados.	Que se cumpla en papel, pero no en encuentros y zonas críticas.	Exige mejor resolución de detalles y supervisión en obra.
Nueva zonificación térmica	El lugar de emplazamiento pesa más para las exigencias.	Usar una zona equivocada y tratar con una solución insuficiente.	Obliga a verificar con precisión la ubicación del proyecto.
Nuevo tratamiento de ventanas	Influyen superficie, orientación y comportamiento térmico.	Aumentar superficie vidriada sin controlar pérdidas ni ganancias térmicas.	Exige integrar decisiones de diseño desde etapas tempranas.
Condensación como exigencia verificable	La solución debe evitar riesgo de humedad interna.	Que se generen pérdidas por sellos deficientes o encuentros mal ejecutados.	Requiere revisar composición de capas y puentes térmicos.
Hermeticidad e infiltraciones	Se controla el paso no deseado del aire por la envolvente.	Tener recintos más herméticos, pero con mala renovación de aire y infiltración excesiva.	Pide más cuidado en instalación y control de calidad.
Ventilación obligatoria	Se asegura renovación de aire interior según norma.	Tener recintos más herméticos, pero mal ventilados.	Obliga a proyectar ventilación como parte del diseño.

Fuente: elaboración propia a partir del artículo 4.1.10 de la OGUC y de documentos explicativos del MINVU.

#### **4.3. APORTES Y DESAFÍOS DE LA ACTUALIZACIÓN**

El nuevo estándar aborda de forma más completa el comportamiento térmico de la edificación, mejora la precisión territorial y hace más visible la relación entre diseño, materialidad, acreditación y ejecución. En comparación con la normativa anterior, el cumplimiento se vuelve menos reducido y más cercano al comportamiento real de la envolvente.

Al mismo tiempo, tampoco sería realista pensar que la nueva reglamentación resolverá por sí sola todos los problemas. Su efecto dependerá en buena medida de la capacidad que tenga el aspecto técnico para adaptarse, revisar mejor los proyectos y ejecutar con mayor cuidado.

#### 4.3.1. Implementación y adaptación del medio técnico

Un primer desafío tiene que ver con la capacidad de implementación. No todas las oficinas, empresas o equipos de obra tienen el mismo nivel de preparación para asumir un estándar más exigente, y eso puede verse tanto en el diseño como en la revisión y en la ejecución.

Esto se vuelve más visible en materias como hermeticidad, ventilación o verificación de condensación, ya que no siempre existe la misma experiencia técnica para abordarlas. También pueden aparecer diferencias entre regiones en cuanto a disponibilidad de laboratorios, profesionales especializados o criterios de aplicación.

Es probable que al comienzo exista cierta diferencia entre lo que la norma exige y lo que efectivamente se logra ejecutar. Esa brecha no le quita valor a la actualización, pero sí muestra que el cambio normativo necesita tiempo, aprendizaje y adaptación del medio técnico.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El análisis comparativo realizado permite concluir que la actualización introducida por el D.S. N.º 15 de 2024 representa un avance técnico real respecto de la normativa anterior. El cambio no consiste únicamente en aumentar exigencias de aislación, sino en ampliar la mirada hacia una envolvente más completa, donde adquieren mayor relevancia la nueva zonificación térmica, el comportamiento de las ventanas según orientación, el control de la condensación, la hermeticidad y la ventilación. En ese sentido, la nueva reglamentación sí eleva el estándar mínimo de desempeño térmico para edificaciones residenciales y lo acerca más a condiciones reales de habitabilidad, eficiencia energética y durabilidad constructiva.

En relación con la comparación entre ambos marcos, se observa que la normativa anterior cumplió un papel importante como base de desarrollo, pero su enfoque era más acotado. La actualización vigente profundiza esa base y deja más claro que el comportamiento térmico de una edificación no depende de un solo elemento aislado, sino del funcionamiento conjunto de la envolvente. Por eso, el principal aporte del nuevo artículo 4.1.10 no está solo en los valores exigidos, sino en el cambio de enfoque: desde un cumplimiento más parcial hacia una lectura más integral del desempeño higrotérmico y de la calidad ambiental interior.

Desde el punto de vista técnico, las principales implicancias se concentran en el diseño, la revisión y la ejecución. En diseño, la estrategia térmica debe considerarse desde etapas más tempranas, porque ya no basta con agregar aislación al final del proyecto. En revisión, el cumplimiento exige antecedentes más específicos y una lectura menos mecánica del expediente. En obra, la actualización hace más visible una realidad conocida en construcción: un proyecto puede cumplir en el papel y fallar en terreno si la aislación no queda continua, si los sellos se ejecutan mal o si la ventilación no se resuelve como fue proyectada. Por lo tanto, la coordinación entre proyecto y ejecución pasa a tener un peso mucho mayor que antes.

Una de las principales dificultades de implementación detectadas a partir del análisis es la brecha entre la exigencia normativa y su verificación efectiva en terreno. Aunque la actualización mejora el estándar y fortalece el componente técnico del proyecto, todavía no existe una garantía homogénea de que ese estándar se materialice correctamente durante la obra. En consecuencia, una falencia importante no se relaciona con la intención de la norma, sino con los mecanismos disponibles para controlar su cumplimiento real. Esta observación resulta especialmente relevante porque, sin apoyo técnico, fiscalización

y capacidad de revisión en terreno, puede existir cumplimiento documental sin que eso se traduzca necesariamente en un mejor desempeño térmico de la vivienda construida.

A partir de lo anterior, se puede responder la pregunta de investigación señalando que las nuevas exigencias sí constituyen un avance técnico respecto de la normativa anterior y que sus principales implicancias recaen en una mayor exigencia para el diseño, en nuevas formas de acreditación del cumplimiento y en una necesidad mucho más clara de controlar la ejecución de obra. En términos generales, la actualización representa una mejora relevante para la edificación residencial chilena, pero su efectividad dependerá no solo de la norma escrita, sino también de la capacidad del medio técnico para comprenderla, aplicarla y verificarla correctamente.

A partir del análisis desarrollado, se proponen las siguientes recomendaciones generales:

- Mejorar la documentación técnica del proyecto mediante detalles constructivos más precisos, especialmente en encuentros, sellos, puentes térmicos, instalación de ventanas y resolución de sistemas de ventilación.
- Fortalecer el control en obra mediante inspecciones más dirigidas a puntos críticos del desempeño térmico, incluyendo registros fotográficos, revisión de cambios de material y control de continuidad de la envolvente.
- Promover mayor capacitación técnica para proyectistas, revisores, inspección y cuadrillas de ejecución, de manera que la actualización no quede solo en el plano normativo, sino que pueda traducirse en mejores prácticas constructivas.
- Avanzar en mecanismos más claros de verificación en terreno y en una mayor disponibilidad regional de especialistas, laboratorios y criterios de revisión, para reducir la distancia entre el cumplimiento documental y el cumplimiento real de la obra.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. Ley Chile [en línea]. Santiago, Chile: BCN, [s.a.] [citado marzo de 2026]. Disponible en: <<https://www.bcn.cl/leychile>>.
2. CHILE. MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. Decreto con Fuerza de Ley N.º 458, de 1975. Aprueba nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones. Santiago, Chile: Diario Oficial de la República de Chile, 1976.
3. CHILE. MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. Decreto Supremo N.º 47, de 1992. Fija nuevo texto de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Santiago, Chile: Diario Oficial de la República de Chile, 1992.
4. CHILE. MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. Decreto Supremo N.º 115, de 1999. Modifica la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones en materia de acondicionamiento térmico. Santiago, Chile: Diario Oficial de la República de Chile, 1999.
5. CHILE. MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. Decreto Supremo N.º 192, de 2006. Modifica la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones en materia de acondicionamiento térmico. Santiago, Chile: Diario Oficial de la República de Chile, 2006.
6. CHILE. MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. Decreto Supremo N.º 29, de 2015. Modifica la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones e incorpora disposiciones asociadas al artículo 4.1.10 bis. Santiago, Chile: Diario Oficial de la República de Chile, 2015.
7. CHILE. MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. Decreto Supremo N.º 15, de 2024. Modifica la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones en materia de reglamentación térmica. Santiago, Chile: Diario Oficial de la República de Chile, 27 mayo 2024.
8. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. NCh1079:2019. Arquitectura y construcción - Zonificación climática y térmica para el diseño de edificaciones. Santiago, Chile: INN, 2019.
9. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. NCh1973:2014. Comportamiento higrotérmico de elementos y componentes de construcción - Temperatura superficial interior para evitar la humedad superficial crítica y la condensación intersticial - Métodos

de cálculo. Santiago, Chile: INN, 2014.

10. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. NCh2251:2010. Aislación térmica - Requisitos de rotulación de materiales aislantes. Santiago, Chile: INN, 2010.

11. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. NCh3295:2013. Aislación térmica - Determinación de la permeabilidad del aire en edificios - Método de presurización por medio del ventilador. Santiago, Chile: INN, 2013.

12. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. NCh3308:2013. Ventilación - Calidad aceptable de aire interior - Requisitos. Santiago, Chile: INN, 2013.

13. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. NCh3309:2022. Ventilación - Calidad de aire interior aceptable en edificios residenciales - Requisitos. Santiago, Chile: INN, 2022.

14. MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. Actualización de la Reglamentación Térmica: implicancias [en línea]. Santiago, Chile: MINVU, 2025 [citado marzo de 2026]. Disponible en: <<https://www.minvu.gob.cl/nueva-reglamentacion-termica/>>.

15. MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. Nueva Reglamentación Térmica [en línea]. Santiago, Chile: MINVU, [s.a.] [citado marzo de 2026]. Disponible en: <<https://www.minvu.gob.cl/nueva-reglamentacion-termica/>>.

16. MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. Qué debes saber sobre la actualización de la normativa térmica chilena [en línea]. Santiago, Chile: MINVU, 2025 [citado marzo de 2026]. Disponible en: <<https://www.minvu.gob.cl/nueva-reglamentacion-termica/>>.

17. NARANJO MORALES, José. Análisis de implicancias técnicas y económicas derivadas de la nueva reglamentación térmica en proyectos habitacionales [tesis de magíster]. [Chile]: [s.n.], [2025].

18. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. Acuerdo de París [en línea]. París: ONU, 2015 [citado marzo de 2026]. Disponible en: <<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>>.