

ORD. N°: 242

ANT. : No hay.

MAT. : Solicita ratificar medidas propuestas del Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica de la Macrozona Centro Norte Los Lagos.

Puerto Montt, 03.10.2023

A : **FABIÁN NAIL ÁLVAREZ**
SEREMI DE VIVIENDA Y URBANISMO
REGIÓN DE LOS LAGOS

DE : **CAROLA ITURRIAGA SAAVEDRA**
SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE
REGIÓN DE LOS LAGOS

Junto con saludar, me dirijo a usted en el marco de la elaboración del Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) para la Macrozona Centro Norte de la Región de Los Lagos (MZCNLL), del cual su Institución ha sido partícipe, a través del Comité Operativo constituido como tal por medio de la Resolución Exenta N° 1205 del 26.10.2021 del Ministerio del Medio Ambiente (documento adjunto).

Al respecto, enviamos para ratificación las medidas de su competencia, propuestas para ser incorporadas en el Anteproyecto. Estas medidas han sido abordadas en las instancias participativas del Comité Operativo, en reuniones con funcionarios y también consideran las medidas propuestas por su Institución, que se encuentran en el expediente del PDA (<https://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2023/proyectos/19.249.ORD.147.DEL.22.05.2023.MINVU.LOS.LAGOS.pdf>).

En este sentido, solicitamos la ratificación de estas medidas, lo que permitirá continuar con el avance en la elaboración del Anteproyecto y realizar el proceso de Participación Ciudadana del Plan. En virtud de lo anterior, el plazo para remitir su respuesta es el **03 de noviembre de 2023**.

Sin otro particular y agradeciendo su atención, se despide atentamente,

CAROLA ITURRIAGA SAAVEDRA
Secretaria Regional Ministerial del Medio Ambiente
Región de Los Lagos

CIS/DAS

Cc:

- Archivo SEREMI del Medio Ambiente, Región de Los Lagos.

Adjuntos:

1. Medidas propuestas.
2. Resolución Exenta N° 1205 del 26.10.2021.



MEDIDAS PROPUESTAS

Artículo 4.- Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, focalizará en la zona saturada la entrega gradual de 40.000 subsidios especiales para el Acondicionamiento Térmico de viviendas existentes, los que incluyen los 15.000 subsidios establecidos en virtud del D.S. N° 47/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, más los 25.000 incorporados en el presente Decreto. Dichos subsidios serán entregados dentro del plazo de 10 años, en el marco del Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPPF), Título II Mejoramiento de la Vivienda, reglamentado mediante D.S. N°255, de 2006, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y el Programa de Mejoramiento de Viviendas y Barrios, reglamentado mediante D.S. N°27, de 2016 del mismo ministerio, o el que los reemplace, sin perjuicio de que se contemplen recursos adicionales. Para su implementación se realizarán llamados especiales en la zona saturada, en los que se indicarán los requisitos de postulación.

Artículo 5.- Transcurridos 6 meses de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo junto a la SEREMI de Desarrollo Social y Familia propiciarán la focalización de recursos para financiar los subsidios de acondicionamiento térmico en las viviendas, con factores de mayor vulnerabilidad social y problemas de habitabilidad, a fin de resolver los obstáculos que dificulten el acceso a los subsidios para las familias postulantes, ya sea por no contar con factibilidad de regularización de construcciones irregulares y/o la imposibilidad de aportar el copago que permite financiar la diferencia entre el monto de subsidio disponible y el costo del acondicionamiento térmico; de esta forma se deberá abordar la atención de las viviendas en los sectores más vulnerables de las comunas de la macrozona.

Artículo 6.- A partir de la entrada en vigencia del presente Decreto, en caso de que la vivienda que postule al subsidio de Acondicionamiento Térmico cuente con ampliaciones no regularizadas, el monto del subsidio podrá ser complementado con un monto adicional que permita financiar total o parcialmente, tanto las obras necesarias como las gestiones administrativas para regularizar dichas construcciones. Cuando sea necesario ejecutar obras, para dar cumplimiento a la normativa exigida para el procedimiento de regularización, éstas deberán realizarse como parte del proyecto de acondicionamiento térmico, y así, una vez terminadas éstas, solicitar y obtener la respectiva regularización ante la Dirección de Obras Municipales correspondiente.

El proyecto de regularización será presentado a la Dirección de Obras Municipales, previo a la postulación al subsidio de acondicionamiento térmico y deberá ser ejecutado en forma simultánea a las obras de acondicionamiento térmico, lo cual quedará establecido como parte del proyecto de acondicionamiento a ser presentado al SERVIU por la Entidad de Asistencia Técnica en convenio con la Seremi MINVU Los Lagos.

Artículo 7.- A partir de la entrada en vigencia del presente decreto, toda vivienda existente, ampliación, reconstrucción y aquellas viviendas que a partir de esa fecha sean objeto del subsidio de acondicionamiento térmico referido en el artículo 4 del presente Decreto, deberán cumplir los siguientes estándares:

**1) Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica:
Techos, muros perimetrales, pisos ventilados, ventanas y puertas exteriores**

Los complejos de techumbre, muros perimetrales, pisos ventilados, ventanas y puertas deberán tener una transmitancia térmica (U) igual o menor a la señalada en la Tabla 13.



Tabla 13. Transmitancia térmica máxima para elementos de la envolvente térmica, valores de U.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor U [W/(m ² K)]	0,25
Muro pesado*		0,35
Muro liviano**		0,30
Piso ventilado		0,32
Ventana		3,60
Puerta		1,70

*muros ejecutados en material predominante de hormigón armado, albañilerías y otros similares.

**muros de tabiquería de madera, entramado de perfiles metálicos, paneles SIP y otros similares.

Para acreditar el cumplimiento de estos estándares se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

a) Mediante la especificación y colocación de un material aislante térmico, incorporado o adosado al complejo de techumbre, al complejo de muro o al complejo de piso ventilado, cuyo R100 mínimo rotulado cumpla con los valores establecidos en la Tabla 14.

Tabla 14. Valor R100 mínimo del material aislante térmico.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor R100 [(m ² K/W)]x100	400
Muro pesado*		286
Muro liviano**		333
Piso ventilado		313

*muros de hormigón armado, albañilerías y otros similares.

**muros de tabiquería de madera, entramado de perfiles metálicos, paneles SIP y otros similares.

b) Mediante un Certificado de Ensayo en base a las Normas NCh851 NCh3076/1 y NCh3076/2, según corresponda, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado, ventana y puerta.

c) Mediante cálculo, el que deberá ser realizado de acuerdo a lo señalado en las Normas NCh853, NCh3117, NCh3137/1 y NCh3137/2, según corresponda, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado, puerta y ventana. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.

d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro, piso ventilado, puerta y ventana, que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ante la ausencia de



soluciones para elementos puertas y ventanas, en el listado antes mencionado, se podrá usar como medio de acreditación, las fichas de soluciones de elementos puertas y ventanas, disponibles en el SERVIU.

Corresponderá al profesional competente del PSAT informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del proyecto a SERVIU.

2) Riesgo de Condensación

Las soluciones constructivas de techumbre, muros perimetrales y pisos ventilados, que se adopten, deberán disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial.

Lo anterior, deberá ser acreditado por el profesional competente del PSAT al momento del ingreso del proyecto al SERVIU, mediante la norma de cálculo NCh1973, considerando los criterios de cálculo que se señalan a continuación:

- i. Período para el análisis correspondiente al mes de julio.
- ii. El análisis se debe realizar en dos secciones del elemento constructivo; la sección de menor resistencia térmica y la de mayor resistencia térmica.
- iii. Análisis del riesgo de condensación superficial e intersticial, para ambas secciones.
- iv. Temperatura del ambiente interior igual a 19°C.
- v. Humedad relativa (HR) del ambiente interior; 65%, 75% y 80%.
- vi. Temperatura exterior igual a la temperatura media mínima para el mes de julio, de la provincia correspondiente.
- vii. Humedad relativa exterior: correspondiente a la HR asociada a la temperatura media mínima, para el mes de julio, de la provincia correspondiente.

3) Infiltraciones de aire

Las viviendas existentes deberán controlar las infiltraciones de aire cumpliendo los estándares de clase de infiltración y clase de permeabilidad al aire indicados a continuación.

La envolvente térmica deberá tener una clase de infiltración de aire medido a 50 Pa igual o menor a la clase de infiltración señalada en la Tabla 15.

Tabla 15. Clase de Infiltración de aire máxima.

Elemento	Estándar	Valor
Vivienda Completa	Clase de infiltración de aire a 50Pa (ach)	5

Nota: La clase de infiltración será medida excluyendo (sellando) puertas, ventas y dispositivos de ventilación.

La acreditación de la Clase de Infiltración de aire máxima se realizará mediante un Certificado de Ensayo, otorgado por un profesional competente o especialista, con inscripción vigente en el Registro de Consultores del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el Decreto Supremo N°135, de 1978, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y sus modificaciones, o por un laboratorio con Inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el Decreto Supremo N°10, de 002, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y sus modificaciones, efectuado a una



vivienda o una muestra representativa de un conjunto de viviendas, en terreno, en base a la norma NCh3295.

El ensayo en terreno se aplicará a una muestra representativa, una vez terminada la ejecución de la obra. El tamaño de la muestra a ensayar será el indicado en la Tabla 16. Si el resultado de los ensayos alcanza la cantidad de "ítems no conformes", se entenderá como rechazado y se deberá repetir el ensayo, el cual se aplicará a una muestra correspondiente al doble del tamaño indicado en la Tabla 16 para el tamaño del lote correspondiente.

Tabla 16. Tamaño de la muestra de ensayo en terreno, según tamaño del lote y cantidad de ítems no conformes.

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ítems no conformes
11 a 50	2	1
51 a 500	3	1
>501	5	1

El tamaño del lote y de la muestra, corresponden a las unidades de vivienda del proyecto y a las unidades de vivienda a ensayar, respectivamente. Los ítems no conformes corresponden a la cantidad de muestras que no cumplen con el estándar definido.

De manera alternativa a la exigencia de Clase de Infiltración de aire máxima establecidas en la Tabla 15, y mientras en la región no existan profesionales competentes, especialistas o laboratorios con inscripción vigente en los registros del Ministerio de Vivienda y Urbanismo habilitados para realizar un ensayo en terreno conforme al procedimiento indicado en la NCh3295, y para tamaños de lotes de 10 o menos unidades, se podrá optar por la especificación de una solución constructiva determinada en la partida de sellos de las Especificaciones Técnicas, en:

- encuentros entre marcos y vanos de puertas y ventanas.
- uniones de elementos de distinta materialidad.
- uniones de elementos de una misma materialidad.
- perforaciones de todas las instalaciones.
- encuentro de solera inferior con su elemento de soporte.
- encuentro de solera superior con su elemento de soporte.
- dispositivos de ventilación.
- ductos de evacuación de gases.
- otros encuentros o uniones similares.

Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo lo establezca mediante resolución.

El complejo de puertas opacas y ventanas de las viviendas existentes deberá tener una Clase final de permeabilidad al aire, medido a 100Pa, igual o mayor a la señalada en la Tabla 17.

Tabla 17. Clase de Permeabilidad al aire mínima para puertas y ventanas.

Elemento	Estándar	Valor
Puerta y ventana	Clase de Permeabilidad al aire 100Pa	3



Nota: Las Clases de Permeabilidad al aire se encuentran definidas en la norma chilena NCh3296 y corresponden a la Clasificación final del elemento ensayado según la NCh3297.

Para los efectos de acreditar la Clase de Permeabilidad al aire mínima del complejo de puertas opacas y ventanas se podrá optar entre las siguientes alternativas:

a) Informe de Ensayo, realizado conforme al procedimiento indicado en la NCh3296 y NCh3297, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el Decreto Supremo N°10, de 2002, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y sus modificaciones, demostrando el cumplimiento de la Clasificación final de Permeabilidad al aire del complejo de ventanas y puertas opacas de la edificación.

b) Adopción de un elemento constructivo de puerta y ventana que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, elaborado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ante la ausencia de soluciones para elementos puertas y ventanas, en el listado antes mencionado, se podrá usar como medio de acreditación, las fichas de soluciones de elementos puertas y ventanas, disponibles en el SERVIU.

Corresponderá al profesional competente del PSAT informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del proyecto al SERVIU.

Cuando se opte por la alternativa de Ensayo en terreno en base a la NCh3295, el Informe deberá ser presentado al momento de solicitar la recepción final de las obras a SERVIU.

4) Ventilación

Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que garantice la calidad del aire interior. Lo anterior, será acreditado por el profesional competente del PSAT al momento del ingreso del proyecto al SERVIU, según lo establecido en las normas NCh3308 y NCh3309, según corresponda. El sistema de ventilación deberá considerar sistemas mecánicos de extracción del aire con control de higrostato en baños y cocinas, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica.

1.2 Regulación referida a la eficiencia térmica de viviendas nuevas.

Artículo 8.- Las viviendas nuevas que se construyan en la zona saturada deberán cumplir con al menos los siguientes estándares:

1) Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica: Techos, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas exteriores

Los complejos de techumbre, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas deberán tener una transmitancia térmica U igual o menor a la señalada en la Tabla 18.

Tabla 18. Transmitancia térmica máxima para elementos de la envolvente térmica, valores de U.

Elemento	Estándar	Valor
Techo		0,25



Muro pesado*	Valor U [W/(m ² K)]	0,35
Muro liviano**		0,30
Piso ventilado		0,32
Ventana		3,60
Puerta		1,70

*muros de hormigón armado, albañilerías y otros similares.

**muros de tabiquería de madera, entramado de perfiles metálicos, paneles SIP y otros similares.

Para acreditar el cumplimiento de estos estándares se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

a) Mediante la especificación y colocación de un material aislante térmico, incorporado o adosado al complejo de techumbre, al complejo de muro o al complejo de piso ventilado, cuyo R100 mínimo rotulado cumpla con los valores establecidos en la Tabla 19.

Tabla 19. Valor R100 mínimo del material aislante térmico.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor R100 [(m ² K)/W]x 100	400
Muro pesado*		286
Muro liviano**		333
Piso ventilado		313

*muros de hormigón armado, albañilerías y otros similares.

**muros de tabiquería de madera, entramado de perfiles metálicos, paneles SIP y otros similares.

b) Mediante un Certificado de Ensayo en base a las Normas NCh851 NCh3076/1 y NCh3076/2, según corresponda, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado y puerta.

c) Mediante cálculo, el que deberá ser realizado de acuerdo a lo señalado en las Normas NCh853, NCh3117, NCh3137/1 y NCh3137/2, según corresponda, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado, ventana o puerta. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.

d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro, piso ventilado, puerta y ventana, que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ante la ausencia de soluciones para elementos puertas y ventanas, en el listado antes mencionado, se podrá usar como medio de acreditación, las fichas de soluciones de elementos puertas y ventanas, disponibles en el SERVIU.

Corresponderá al profesional competente informar la alternativa adoptada al solicitar el permiso de edificación.



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/QQMTHE-448>

2) Ventanas

Los complejos de ventanas, según su orientación y valor de transmitancia térmica U, deberán tener un porcentaje de superficie igual o menor al indicado en la Tabla 20.

Cuando la edificación posea menos del 60% de la superficie total de los muros perimetrales expuesta al ambiente exterior, a espacios contiguos abiertos o a recintos no acondicionados, solo le será aplicable la exigencia de porcentaje indicado para la Orientación Global Teórica ("OGT"). El porcentaje obtenido para la OGT se aplicará al total de los paramentos verticales que componen la envolvente y podrá distribuirse entre los muros perimetrales expuestos al ambiente exterior, a espacios contiguos abiertos o recintos no acondicionados.

Tabla 20. Porcentaje máximo permitido de superficie de ventanas según orientación y valor U.

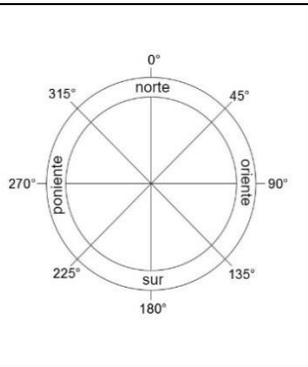
ORIENTACIÓN	% MÁXIMO V/S TRANSMITANCIA TÉRMICA "U" DE LA VENTANA								
	≤0,6	≤0,8	≤1,2	≤1,6	≤2,0	≤2,4	≤2,8	≤3,2	≤3,6
Norte	84%	82%	79%	76%	74%	71%	67%	64%	59%
Oriente - Poniente	43%	42%	41%	40%	38%	36%	34%	31%	28%
Sur	31%	30%	28%	26%	24%	21%	19%	16%	13%
OGT	32%	31%	29%	27%	26%	24%	21%	19%	16%

Para determinar el máximo de superficie de ventanas permitido según la orientación de un proyecto de arquitectura, se deberá realizar el siguiente procedimiento:

a) Identificar las orientaciones correspondientes a los paramentos verticales de la envolvente térmica. Se deberá determinar la orientación predominante para cada muro perimetral de la unidad habitacional a partir de la dirección de su normal, expresada en grados sexagesimales. La dirección 0° sexagesimales estará definida por el norte geográfico, por lo que las orientaciones estarán limitadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 21.

Tabla 21. Definición de orientaciones de los muros perimetrales para acreditación del cumplimiento de exigencias del complejo de elementos traslúcidos.

Orientación	Rango
NORTE	Mayor o igual a 315° y menor que 45°
ORIENTE	Mayor o igual a 45° y menor que 135°
SUR	Mayor o igual a 135° y menor que 225°
PONIENTE	Mayor o igual a 225° y menor que 315°



b) Identificar el porcentaje máximo permitido de superficie de ventana por orientación, según transmitancia térmica del complejo de ventanas conforme a la Tabla 19. En el



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/QQMTHE-448>

caso que el proyecto de arquitectura considere ventanas de distinto valor de transmitancia térmica U en una misma orientación, el porcentaje máximo permitido de superficie de ventanas corresponderá al de la ventana de mayor valor U de dicha orientación.

c) Determinar la superficie de los paramentos verticales de la envolvente por orientación. La superficie por orientación a considerar para este cálculo corresponderá a la suma de las superficies interiores de todos los paramentos verticales perimetrales identificados para cada orientación, incluyendo medianeros.

d) Determinar la superficie máxima de ventana permitida por orientación, según la siguiente fórmula:

$$SMV = \frac{STPV * \%mV}{100\%}$$

Donde:

SMV = Superficie máxima de ventana (m²)

STPV = Superficie total de paramentos verticales (m²)

%mV = Porcentaje máximo de ventana (%)

e) Determinar la superficie de ventanas por orientación del proyecto de arquitectura, correspondiente a la suma de la superficie de vanos de los paramentos verticales identificados para cada orientación. Las superficies de ventanas obtenidas deberán ser igual o menor a la superficie máxima determinada de conformidad con lo establecido en la letra d) precedente, para cada orientación. Para el caso de ventanas salientes, se considerará como superficie de ventana aquella correspondiente al desarrollo completo del complejo de ventanas. En estos casos, se deberá determinar la orientación para cada superficie vidriada, de acuerdo a la dirección de la normal, para ser considerada en el cálculo por cada orientación según corresponda.

Todo complejo de ventana en techumbre, cuyo plano tenga una inclinación de 60° sexagesimales o menos medidos desde la horizontal, deberá tener una transmitancia térmica igual o menor a 3,6 W/(m²K).

De manera alternativa a las exigencias de porcentaje máximo de superficie de ventanas establecidas en la Tabla 20, se podrá optar por el valor de transmitancia térmica ponderada máxima de ventana y muro "Upvm", según lo establecido en la Tabla 22.

Las soluciones constructivas para complejo de muros y ventanas, según su orientación y valor de U de la ventana, deberán cumplir con el valor de Upvm máximo por orientación indicado en la Tabla 22.

Tabla 22. Valor U ponderado máximo ventana y muro "Upvm" según orientación y valor U de ventana.

ORIENTACIÓN	Upvm [W/m ² K] SEGÚN TRANSMITANCIA TÉRMICA "U" DE LA VENTANA								
	≤0,6	≤0,8	≤1,2	≤1,6	≤2,0	≤2,4	≤2,8	≤3,2	≤3,6
Norte	0,57	0,73	1,03	1,31	1,58	1,82	2,01	2,19	2,29
Oriente - Poniente	0,49	0,57	0,73	0,88	1,01	1,12	1,22	1,27	1,30



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/QQMTHE-448>

Sur	0,46	0,52	0,62	0,71	0,78	0,82	0,86	0,85	0,82
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------

En el caso que el proyecto de arquitectura considere ventanas de distinto valor de transmitancia térmica U en una misma orientación, el Upvm se determinará utilizando el valor U mayor de las ventanas de dicha orientación.

El valor U de la solución constructiva de muro deberá tener un valor U máximo de 0,35 [W/(m²K)] para muro pesado y 0,30 [W/(m²K)] para muro liviano, conforme a lo indicado en la Tabla 18.

Para determinar el valor de Upvm máximo por orientación se deberá realizar el siguiente procedimiento:

- Identificar las orientaciones correspondientes a los paramentos verticales de la envolvente térmica. Se deberá determinar la orientación predominante para cada muro perimetral de la vivienda a partir de la dirección de su normal, expresada en grados sexagesimales. La dirección 0° sexagesimales estará definida por el norte geográfico, por lo que las orientaciones estarán limitadas de acuerdo con lo establecido en la Tabla 21.
- Determinar la superficie de los paramentos verticales de la envolvente térmica por orientación. La superficie por orientación a considerar para este cálculo corresponderá a la suma de las superficies interiores de todos los paramentos verticales perimetrales identificados para cada orientación, excluyendo medianeros.
- Determinar la superficie de ventanas por orientación del proyecto de arquitectura, correspondiente a la suma de la superficie de vanos de los paramentos verticales identificados para cada orientación.
- Determinar el valor de Upvm máximo permitido por orientación, según la siguiente fórmula:

$$Upvm = \frac{(Um * Sm) + (Uv * Sv)}{(Sm + Sv)}$$

Donde:

Upvm = transmitancia térmica ponderada ventana y muro

Um = transmitancia térmica de muro ($\frac{W}{m^2K}$)

Sm = superficie de muro (m²)

Uv = transmitancia térmica de ventana ($\frac{W}{m^2K}$)

Sv = superficie de ventana (m²)

El resultado de Upvm obtenido según la fórmula anterior, para cada orientación, deberá ser igual o menor al indicado en la Tabla 22.

El valor de transmitancia térmica del complejo de ventana se podrá acreditar:

- Mediante memoria de cálculo de transmitancia térmica "U", desarrollado conforme al procedimiento de la norma NCh3137/1 y NCh 3137/2. Dicho cálculo deberá ser elaborado por un profesional competente.



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/QQMTHE-448>

2. Mediante Informe de Ensayo de transmitancia térmica, realizado conforme a la NCh3076/1 y NCh3076/2, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el Decreto Supremo N°10, de 2002, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y sus modificaciones.

3. Mediante una solución constructiva específica para el complejo de ventana que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ante la ausencia de soluciones para elementos ventanas, en el listado antes mencionado, se podrá usar como medio de acreditación, las fichas de soluciones de elementos ventanas, disponibles en el SERVIU.

El porcentaje de ventanas según orientación y valor "U" será acreditado mediante un informe elaborado por un profesional competente, indicando el cumplimiento de la superficie del complejo de ventanas por orientación exigida y el valor de transmitancia térmica por orientación, según Tabla 20.

El valor de transmitancia térmica ponderada máxima de ventana y muro, según orientación y valor "U" de ventana, será acreditado mediante un informe elaborado por un profesional competente, indicando el cumplimiento del valor de transmitancia térmica máxima ponderada de ventana y muro según orientación según la Tabla 22.

Corresponderá al profesional competente informar la alternativa adoptada al solicitar el permiso de edificación.

3) Aislamiento térmico de pisos en contacto con el terreno

Los pisos que se encuentren en contacto directo con el terreno natural deberán incorporar un material aislante con una resistencia térmica R100 igual o superior a la señalada en la Tabla 23.

Tabla 23. Resistencia térmica R100 mínima del material aislante térmico utilizado en pisos en contacto con el terreno

Elemento	R100*
Aislación térmica de pisos en contacto con el terreno	$[(m^2K)/W] \times 100$
	130

(*) Según la norma NCh2251: R100 = valor equivalente a la Resistencia Térmica $(m^2K/W) \times 100$.

El aislante térmico especificado en la solución constructiva, que dé cumplimiento a las exigencias señaladas anteriormente, deberá ser instalado entre el terreno y el elemento constructivo de piso, tales como radier, losa de fundación u otros, cubriendo la superficie total bajo dicho elemento.

4) Riesgo de Condensación

Las soluciones constructivas de techumbre, muros perimetrales y pisos ventilados, que se adopten, deberán verificar que no existe riesgo de condensación superficial e intersticial a menos de 76% de humedad relativa del ambiente interior.



Lo anterior, deberá ser acreditado por el profesional competente para la obtención del permiso de edificación, mediante la norma de cálculo NCh1973, considerando los criterios de cálculo que se señalan a continuación:

- i. Período para el análisis correspondiente al mes de julio.
- ii. El análisis se debe realizar en dos secciones del elemento constructivo; la sección de menor resistencia térmica y la de mayor resistencia térmica.
- iii. Análisis del riesgo de condensación superficial e intersticial, para ambas secciones.
- iv. Temperatura del ambiente interior igual a 19°C.
- v. Humedad relativa (HR) del ambiente interior; hasta 75%.
- vi. Temperatura exterior igual a la temperatura media mínima para el mes de julio, de la provincia correspondiente.
- vii. Humedad relativa exterior: correspondiente a la HR asociada a la temperatura media mínima, para el mes de julio, de la provincia correspondiente.

5) Infiltraciones de aire

Las viviendas nuevas deberán controlar las infiltraciones de aire cumpliendo los estándares de clase de infiltración y clase de permeabilidad al aire indicados a continuación.

La envolvente térmica deberá tener una clase de infiltración de aire medido a 50 Pa igual o menor a la clase de infiltración señalada en la Tabla 24.

Tabla 24. Clase de Infiltración de aire máxima.

Elemento	Estándar	Valor
Vivienda Completa	Clase de infiltración de aire a 50Pa (ach)	5

Nota: La clase de infiltración será medida excluyendo (sellando) puertas, ventas y dispositivos de ventilación.

La acreditación de la Clase de Infiltración de aire máxima se realizará mediante un Certificado de Ensayo, otorgado por un profesional competente o especialista, con inscripción vigente en el Registro de Consultores del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el Decreto Supremo N°135, de 1978, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y sus modificaciones, o por un laboratorio con Inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el Decreto Supremo N°10, de 2002, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y sus modificaciones, efectuado a una vivienda o una muestra representativa de un conjunto de viviendas, en terreno, en base a la norma NCh3295.

El ensayo en terreno se aplicará a una muestra representativa, una vez terminada la ejecución de la obra. El tamaño de la muestra a ensayar será el indicado en la Tabla 25. Si el resultado de los ensayos alcanza la cantidad de "ítems no conformes", se entenderá como rechazado y se deberá repetir el ensayo, el cual se aplicará a una muestra correspondiente al doble del tamaño indicado en la Tabla 25 para el tamaño del lote correspondiente.

Tabla 25. Tamaño de la muestra de ensayo en terreno, según tamaño del lote y cantidad de ítems no conformes.



Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ítems no conformes
1 a 10	1	1
11 a 50	2	1
51 a 500	3	1
>501	5	1

El tamaño del lote y de la muestra, corresponden a las unidades de vivienda del proyecto y a las unidades de vivienda a ensayar, respectivamente. Los ítems no conformes corresponden a la cantidad de muestras que no cumplen con el estándar definido en la Tabla 24.

De manera alternativa a la exigencia de Clase de Infiltración de aire máxima establecidas en la Tabla 23, y mientras en la región no existan profesionales competentes, especialistas o laboratorios con inscripción vigente en los registros del Ministerio de Vivienda y Urbanismo habilitados para realizar un ensayo en terreno conforme al procedimiento indicado en la NCh3295, y para tamaños de lotes de 10 o menos unidades, se podrá optar por la especificación de una solución constructiva determinada en la partida de sellos de las Especificaciones Técnicas, en:

- encuentros entre marcos y vanos de puertas y ventanas.
- uniones de elementos de distinta materialidad.
- uniones de elementos de una misma materialidad.
- perforaciones de todas las instalaciones.
- encuentro de solera inferior con su elemento de soporte.
- encuentro de solera superior con su elemento de soporte.
- dispositivos de ventilación.
- ductos de evacuación de gases.
- otros encuentros o uniones similares.

Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo lo establezca mediante resolución.

Las puertas y ventanas deberán tener una clase final de permeabilidad al aire, medido a 100Pa, igual o mayor a la señalada en la Tabla siguiente.

Tabla 26. Clase de Permeabilidad al aire mínima para complejos de puerta y ventana.

Elemento	Estándar	Valor
Puerta y ventana	Clase de Permeabilidad al aire 100Pa	3

Nota: Las Clases de Permeabilidad al aire se encuentran definidas en la norma chilena NCh3296 y corresponden a la Clasificación final del elemento ensayado según la NCh3297.

Para los efectos de acreditar la Clase de Permeabilidad al aire mínima del complejo de puertas opacas y ventanas se podrá optar entre las siguientes alternativas:

- a) Informe de Ensayo, realizado conforme al procedimiento indicado en la NCh3296 y NCh3297, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el Decreto Supremo N°10, de 2002, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y sus modificaciones, demostrando el cumplimiento de la



Clasificación final de Permeabilidad al aire del complejo de ventanas y puertas opacas de la edificación.

b) Adopción de un elemento constructivo de puerta y ventana que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, elaborado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ante la ausencia de soluciones para elementos puertas y ventanas, en el listado antes mencionado, se podrá usar como medio de acreditación, las fichas de soluciones de elementos puertas y ventanas, disponibles en el SERVIU.

Corresponderá al profesional competente informar la alternativa adoptada al solicitar el permiso de edificación.

Cuando se opte por la alternativa de Ensayo en terreno en base a la NCh3295, el Informe deberá ser presentado al momento de solicitar la recepción definitiva de las obras ante la DOM y será condición para la obtención del Certificado de Recepción Definitiva de Obras de Edificación.

6) Ventilación

Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que asegure una tasa de ventilación no menor a las indicadas en las NCh 3308 y NCh 3309, según corresponda, y cuyo diseño esté orientado a proveer una calidad de aire interior aceptable. Lo anterior, será acreditado por el profesional competente para la obtención del permiso de edificación, según lo establecido en las normas NCh3308 y NCh3309, según corresponda. El sistema de ventilación deberá considerar sistemas mecánicos de extracción del aire con control de higrostatos en baños y cocina, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica.

Artículo 9.- A contar de los 12 meses desde la publicación del presente Decreto, se prohíbe el uso y/o instalación en viviendas nuevas que se construyan en la zona saturada, de equipos unitarios de calefacción a leña. Para cumplir con lo anterior, las viviendas nuevas deberán contar con un sistema de calefacción ya integrado que no utilice leña como combustible o bien contar con un sistema de calefacción distrital o que las viviendas cuenten con una demanda de calefacción menor a 15 kWh/m² año. Lo cual se verificará en las especificaciones técnicas del proyecto al momento de solicitar el permiso de edificación.

La demanda de calefacción se determinará con la metodología de la Calificación Energética de Viviendas de MINVU.

Lo anterior, aplica a las viviendas nuevas de la zona saturada cuya solicitud de permiso de edificación o anteproyecto sea ingresado a la respectiva dirección de obras municipales, con posterioridad a los 12 meses desde publicado el presente Decreto.

Artículo 11.- Durante los primeros tres años desde la entrada en vigencia del presente Decreto, el MINVU focalizará la aplicación del Programa de Mejoramiento de Condominios Sociales y Económicos, en su línea de mejoramiento térmico, con el objeto de apoyar el cumplimiento a lo establecido en la letra c) del artículo 18 del presente Decreto.



Se permitirá la postulación de condominios Sociales y económicos que anteriormente hayan sido objeto de un subsidio otorgado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo para el acondicionamiento térmico, con el objetivo alcanzar el estándar para viviendas existentes indicado en el artículo 7 del presente Decreto, permitiéndose de esta forma una nueva postulación.

1.3. Acciones complementarias

Artículo 12.- Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, el SERVIU de la Región de Los Lagos, en el marco de la postulación a los subsidios habitacionales del MINVU, incorporará la componente ambiental orientada a la mejora de la calidad de aire, como requisito obligatorio en el Plan de Habilitación Social, Plan de Integración Social, o Plan de Acompañamiento Social según sea el caso, de los Proyectos respectivos.

Este requisito estará orientado a entregar educación ambiental e instalar capacidades nuevas en los usuarios, respecto del modo adecuado de operar una vivienda con los nuevos estándares térmicos, para garantizar que contribuyan efectivamente a la reducción de la demanda de energía en calefacción, y a la contaminación atmosférica.

Lo anterior quedará establecido como un requisito obligatorio en el proceso de postulación a los subsidios de todos los programas habitacionales MINVU que se otorguen dentro de la zona saturada.

Mediante Resolución de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo se establecerán los verificadores exigibles por parte de SERVIU para el pago del subsidio habitacional, a fin de garantizar el cumplimiento del objetivo del presente artículo.

La incorporación de la componente ambiental orientada a la mejora de la calidad del aire, deberá garantizar la adopción de los siguientes contenidos mínimos, mediante metodologías participativas:

- Contaminación atmosférica
- Patologías de condensación al interior de la vivienda.
- Nociones básicas de acondicionamiento térmico.
- Ventilación adecuada de la vivienda.
- Calefacción y uso eficiente de la energía.
- Cuidado y mantenimiento de la vivienda.

Para efecto de dar cumplimiento al presente artículo, el SERVIU, deberá disponer de profesionales del área técnica y social, de dedicación exclusiva tanto en la Provincia de Osorno como la Provincia de Llanquihue, destinados a velar por la adecuada implementación de los contenidos del presente artículo en los planes de habilitación social, planes de integración social y planes de acompañamiento social según sea el caso.

Artículo 13.- Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, el SERVIU, deberá contar con un equipo de fiscalización con destinación exclusiva para las obras de acondicionamiento térmico, y fiscalización de la componente de eficiencia energética de viviendas nuevas; quienes implementarán un plan anual de fiscalización de viviendas objeto del subsidio de acondicionamiento térmico, así como también un plan anual de fiscalización del cumplimiento del artículo 8.



Artículo 14.- En un plazo de 6 meses, contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, junto con la SEREMI de Energía y Medio Ambiente, diseñarán e implementarán un Programa de Capacitación dirigido a profesionales, empresas constructoras, contratistas, entidades del Estado, Prestadores de Servicios de Asistencia Técnica (PSAT) y Entidades Patrocinantes (EP), que ejecutan proyectos de mejoramiento térmico de viviendas, a fin de dar a conocer las exigencias incorporadas en el Plan y en especial lo relacionado con la correcta ejecución de obras de reacondicionamiento térmico, calificación y eficiencia energética de la vivienda. Para tales fines, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo podrá realizar las coordinaciones pertinentes con otras organizaciones, tales como la Cámara Chilena de la Construcción, centros de formación técnica, universidades, entre otros; y podrá gestionar el financiamiento del programa con recursos sectoriales, del Gobierno Regional u otros actores públicos y privados.

Artículo 15.- A contar de 12 meses desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, realizará dos veces al año charlas informativas a actores públicos y privados que proyectan construir en la zona saturada, de manera que cuenten con información sobre los requisitos que deben cumplir en el marco del Plan.

Artículo 16.- A contar de la entrada en vigencia del presente Decreto, la Seremi de Vivienda y Urbanismo, dispondrá y mantendrá actualizados los Manuales Técnicos y Herramientas de Cálculo; dispondrá y mantendrá actualizada la inscripción de consultores en el Registro Nacional de Consultores, conforme al Decreto Supremo N°135, de 1978, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo; dispondrá y complementará el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico del MINVU, y realizará procesos de capacitación a profesionales relacionados con la temática, para la implementación de los estándares establecidos en los artículos 7 y 8 del presente Decreto.

Artículo 22.- Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente, diseñará y ejecutará un programa para promover el recambio y retiro voluntario de calefactores y cocinas a leña existentes que estén instalados en viviendas de la zona saturada, para lo cual solicitará financiamiento sectorial o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) indicado en la ley de presupuesto de los Gobiernos Regionales. El programa podrá ser complementado con otras fuentes de financiamiento que utilizarán el modelo de gestión del Programa de Recambio de Calefactores del Ministerio del Medio Ambiente que considera el retiro de un artefacto a leña y su debida destrucción.

El subsidio será compatible con cualquier otro bono o subsidio que otorgue el Estado. Los requisitos específicos de los sistemas de calefacción serán establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente y corresponderán a sistemas que utilicen un combustible diferente a la leña.

Dicho programa tendrá por objetivo acelerar el recambio de artefactos a leña, por sistemas de calefacción más eficientes y de menores emisiones de partículas, de tal forma de apoyar a la ciudadanía en el cumplimiento de las regulaciones en el plazo determinado.

Este programa contemplará el mejoramiento tecnológico del parque con el recambio de, l menos 45.000 calefactores, esta cifra contabilizará los recambios realizados por el



Ministerio del Medio Ambiente, desde marzo del año 2016, en el marco del D.S. N°47/2015, que Establece el PDA para la comuna de Osorno, más los 20.000 recambios incorporados en el presente decreto. El plazo de ejecución será hasta el término de la vigencia del presente Decreto. El 100% de los equipos a instalar desde la entrada en vigencia del presente decreto, deberán corresponder a sistemas de calefacción que utilicen un combustible distinto a leña.

La meta considerará los recambios efectuados por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, los realizados en el marco del Fondo Regional de Iniciativa Local del Gobierno Regional, así como también se contabilizarán en la meta los programas piloto que realicen otros organismos del estado de manera directa y/o a través de terceros. Lo anterior, desde la entrada en vigencia del presente Decreto.

