


INFORME N° 910.967 / 2014
REVISIÓN A

CÁLCULOS DE TRANSMITANCIA TÉRMICA Y RESISTENCIA TÉRMICA TOTAL PARA MURO

FÁBRICA DE PIEDRAS CHILENAS.A.

INFORME FINAL

DIVISIÓN CONSTRUCCIÓN - DCO		REF: 2115.2014.29	N° DE PÁGINAS: 8
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR: 	DESTINATARIO:
Unidad Calidad del Ambiente Interior	Richard Inostroza M. Jefe de Sección Paula Araneda G. Sub-Jefe División Construcción	Fernando Yañez U. Director de IDIEM	Sebastian Puga S. Fábrica de Piedras Chilenas S.A.
FECHA: 12 de junio 2014	FECHA: 13 de Junio 2014	FECHA: 16 de junio 2014	FECHA: 17 de junio 2014

INDICE

1.	ALCANCE.....	3
2.	ANTECEDENTES	3
2.1	DOCUMENTOS	3
2.2	NORMA.....	3
3.	CARACTERÍSTICAS DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA.....	4
4.	METODOLOGÍA	4
5.	RESULTADOS	6
5.1	MURO DE 20 CM DE ESPESOR	6
5.2	MURO DE 25 CM DE ESPESOR	6
6.	ZONIFICACIÓN TÉRMICA	7
7.	CONCLUSIONES.....	8

CÁLCULOS DE TRANSMITANCIA TÉRMICA Y RESISTENCIA TÉRMICA TOTAL PARA PANEL.

1. ALCANCE

A petición de Sebastián Puga S., en representación de la empresa Fábrica de Piedras Chilenas S.A., ubicada en San Ignacio 040-A, Quilicura, Santiago, se determinó por cálculo la Transmitancia Térmica y la Resistencia Térmica Total de un muro de hormigón armado revestido por una cara con mortero en base a mezcla de piedras volcánicas.

El objetivo del estudio es el siguiente:

- a) Determinar la transmitancia térmica equivalente de la solución constructiva, según lo indicado en la norma chilena NCh853.Of2007, para dos espesores de muro.
- b) Clasificar térmicamente la solución constructiva de acuerdo a lo indicado en la Ordenanza General de Urbanismos y Construcciones (OGUC), Título 4, Artículo 4.1.10, para los dos espesores de muro.

2. ANTECEDENTES

2.1 Documentos

- i) Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, Título 4, Artículo 4.1.10.
- ii) Informe N°854.827 emitido por IDIEM el 5 de Octubre de 2013.

2.2 Norma

- i) NCh 853.Of2007 "Acondicionamiento térmico – Envoltente térmica de edificios – Cálculos de resistencias y transmitancias térmicas".

CÁLCULOS DE TRANSMITANCIA TÉRMICA Y RESISTENCIA TÉRMICA TOTAL PARA PANEL.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA

Según datos aportados por el solicitante, las características de la solución constructiva son las siguientes.

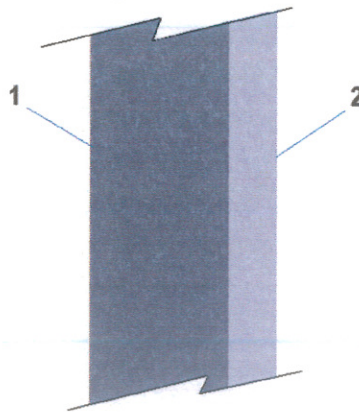


Ilustración 1: Imagen de solución constructiva de muro.

- (1) Hormigón armado de espesor variable.
- (2) Revestimiento de mortero en base a mezcla de piedras volcánicas de 5 cm de espesor.

4. METODOLOGÍA

Según la Norma NCh 853Of.2007, para calcular la Resistencia Térmica Total de elementos compuestos de una serie de capas o placas planas y paralelas, se tiene la siguiente fórmula:

$$R_T = \frac{1}{U} = R_{SI} + \sum \frac{e}{\lambda} + R_{SE} \quad \text{Ec. 1}$$

Donde,

R_T : Resistencia Térmica Total [m^2K/W]

U : Transmitancia Térmica [W/m^2K]

R_{SI} : Resistencia Térmica Superficial Interna [m^2K/W]

$\sum \frac{e}{\lambda}$: Sumatoria de las resistencias térmicas de las placas planas que forman el elemento compuesto.

R_{SE} : Resistencia Térmica Superficial Externa [m^2K/W]

CÁLCULOS DE TRANSMITANCIA TÉRMICA Y RESISTENCIA TÉRMICA TOTAL PARA PANEL.

Para un flujo horizontal en elementos verticales, a partir de la Norma Chilena NCh853.Of2007, se tiene que:

$$R_{SI} = 0,12 \left[\frac{m^2 K}{W} \right]$$

$$R_{SE} = 0 \left[\frac{m^2 K}{W} \right]$$

Nota 1: Se ha omitido el valor de la Resistencia Térmica Superficial Exterior (R_{SE}) basado en el hecho que la solución constructiva corresponde a un muro perimetral de vivienda que será aplicada en todo el territorio nacional donde cumpla la reglamentación térmica. Bajo esta condición, IDIEM en conjunto con el mandante asume que esta solución constructiva puede eventualmente ser aplicada en zonas donde la velocidad del viento supera los 10 [km/hr] de manera regular. Luego, ajustándose al texto de la norma NCh 853, Nota 2 de la Tabla 2, el valor $R_{SE} = 0$, para esta situación.

5. RESULTADOS

Los resultados de los cálculos de la transmitancia térmica para dos espesores del muro bajo análisis se muestran en las Tablas 5.1 Y 5.2 siguientes.

5.1 Muro de 20 cm de espesor

El resultado para el muro de 20 cm de espesor total se muestra en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1: Transmitancia térmica de muro de 20 cm de espesor.

Material	Espesor [m]	Conductividad térmica λ [W/m K]	R Resistencia térmica [m ² K/W]	U _i Transmitancia Térmica de Muro [W/m ² K]
Hormigón armado	0,15	1,63 ⁽¹⁾	0,09	2,6
Mortero en base a mezcla de piedras volcánicas	0,05	0,29 ⁽²⁾	0,17	
R _{si} + R _{se}	-	-	0,12	
Resistencia térmica total muro			0,38	

Notas:

- (1) Valor de conductividad térmica según NCh853.Of2007.
- (2) Valor de conductividad térmica Informe N°854.827 emitido por IDIEM.

5.2 Muro de 25 cm de espesor

El resultado para el muro de 25 cm de espesor total se muestra en la Tabla 5.2.

CÁLCULOS DE TRANSMITANCIA TÉRMICA Y RESISTENCIA TÉRMICA TOTAL PARA PANEL.

Tabla 5.2: Transmitancia térmica de muro de 25 cm de espesor.

Material	Espesor [m]	Conductividad térmica λ [W/m K]	R Resistencia térmica [m ² K/W]	U _i Transmitancia Térmica de Muro [W/m ² K]
Hormigón armado	0,20	1,63 ⁽¹⁾	0,12	2,4
Mortero en base a mezcla de piedras volcánicas	0,05	0,29 ⁽²⁾	0,17	
Rsi + Rse	-	-	0,12	
Resistencia térmica total muro			0,41	

Notas:

- (1) Valor de conductividad térmica según NCh853.Of2007.
- (2) Valor de conductividad térmica Informe N°854.827 emitido por IDIEM.

6. ZONIFICACIÓN TÉRMICA

Con la finalidad de clasificar las soluciones constructivas que se han estudiado, se entrega en la Tabla 6.1 la zonificación térmica de Chile, de acuerdo a la máxima Transmitancia Térmica y la mínima Resistencia Térmica para muros, según la Ordenanza de Urbanismo y Construcciones (OGUC), Título 4, Artículo 4.1.10.

Tabla 6.1: Transmitancia Térmica y Resistencia Térmica según OGUC.

Muros		
Zona	Transmitancia Térmica [W/m ² K]	Resistencia Térmica Total [m ² K/W]
1	4,0	0,25
2	3,0	0,33
3	1,9	0,53
4	1,7	0,59
5	1,6	0,63
6	1,1	0,91
7	0,6	1,67

CÁLCULOS DE TRANSMITANCIA TÉRMICA Y RESISTENCIA TÉRMICA TOTAL PARA PANEL.

7. CONCLUSIONES

7.1. La transmitancia térmica equivalente obtenida para los dos espesores del muro bajo análisis se muestra a continuación:

- i. Muro de 20 cm de espesor total: La transmitancia térmica equivalente para el muro conformado por hormigón armado de 15 cm de espesor y mortero en base a mezcla de piedras volcánicas de 5 cm de espesor, resultó ser igual a 2,6 [W/m^2K] y cumple con las exigencias para las zonas térmicas 1 y 2 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (Ver Tabla 5.1 y Tabla 6.1).
- ii. Muro de 25 cm de espesor total: La transmitancia térmica equivalente para el muro conformado por hormigón armado de 20 cm de espesor y mortero en base a mezcla de piedras volcánicas de 5 cm de espesor, resultó ser igual a 2,4 [W/m^2K] y cumple con las exigencias para las zonas térmicas 1 y 2 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (Ver Tabla 5.2 y Tabla 6.1).

Nota: Los valores obtenidos son aplicables solamente a las soluciones constructivas descritas en el presente informe.



Richard Inostroza M.
Jefe de Sección Ingeniería Contra
Incendios
IDIEM – Universidad de Chile



Paula Araneda G.
Sub-Jefe de División Construcción
IDIEM – Universidad de Chile



Fernando Yañez U.
Director de IDIEM
IDIEM – Universidad de Chile

CÁLCULOS DE TRANSMITANCIA TÉRMICA Y RESISTENCIA TÉRMICA TOTAL PARA PANEL.