

# Centro UC de Innovación en Madera

Informe N°0001008

**Memoria calculo transmitancia térmica soluciones  
constructivas en madera.**

para Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

*30 de enero de 2017*

|  |   |
|--|---|
| <b>1. Título del Proyecto.</b><br>Memoria calculo transmitancia térmica soluciones constructivas   | <b>2. Cuerpo del informe</b><br>8 hojas (incluye portada)               |
| <b>3. Autor(es)</b><br>Felipe Victorero – Sub Director Transferencia CIM   | <b>4. Contrato/Orden de Compra</b><br>Convenio transferencia MINVU 2016 |
| <b>5. Nombre y dirección de la organización investigadora</b><br>Nombre: Centro UC de Innovación en Madera (CIM).<br>Dirección: Vicuña Mackenna N° 4860, Macul, Santiago           | <b>6. Fecha del informe</b><br>30 de enero de 2017                      |
| <b>7. Antecedentes de la Institución Mandante</b><br>Nombre: Ministerio de Vivienda y Urbanismo<br>Dirección: Av. Libertador Bernardo O'Higgins 924, Santiago<br>RUT: 61.801.000-7 | <b>8. Contraparte técnica</b><br>Susana Jara                            |
| <b>9. Resumen</b><br>El presente documento corresponde a una memoria de cálculo de transmitancia térmica según NCh 853 Of.2007   |   |

---

**FELIPE VICTORERO C., MSc**

Sub Director transeferencia

Centro UC de Innovación en Madera

FVC/fvc

“La información contenida en el presente informe constituye el resultado de un estudio realizado por el Centro UC de Innovación en Madera, lo que en ningún caso permite al solicitante afirmar que sus productos han sido certificados por el Centro UC de Innovación en Madera, ni reproducir total o parcialmente el logo o marca, sin la autorización previa y por escrito del Centro UC de Innovación en Madera”

### Normas Generales

- El presente informe expone los resultados finales del estudio “**Memoria calculo transmitancia térmica soluciones constructivas**” desarrollado durante el período Noviembre/2016 a Diciembre/2016.
- El presente informe fue preparado por el **Centro UC de Innovación en Madera (CIM)** a solicitud del **Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU)** para uso a definir por éste, bajo su responsabilidad exclusiva.
- Los alcances de este estudio están definidos explícitamente en la Sección Alcances del presente informe. Las conclusiones de este informe se limitan a la información disponible para su ejecución.
- Para el desarrollo de este estudio **CIM** utilizó la información individualizada en el Anexo 1. Dicho anexo identifica además las fuentes que proporcionaron dichos antecedentes.
- Las metodologías utilizadas en el desarrollo del trabajo son propiedad intelectual de **CIM** y se basan en las mejores prácticas para estudios de este tipo, en el actual estado del arte.
- La información contenida en el presente informe constituye el resultado de una asesoría que incluyó la realización de ensayos, calibraciones, inspecciones técnicas acotadas únicamente a las piezas, partes, instrumentos o procesos analizados, lo que en ningún caso permite al solicitante afirmar que sus productos han sido certificados por **CIM**.
- La información contenida en el presente informe no podrá ser reproducida total o parcialmente, para fines publicitarios, sin la autorización previa y por escrito de **CIM** mediante un Contrato de Uso de Marca.
- **MINVU** podrá manifestar y dejar constancia verbal y escrita, frente a terceros, sean estos autoridades judiciales o extrajudiciales, que el trabajo fue preparado por **CIM**, y si decide entregar el conocimiento del presente informe de **CIM**, a cualquier tercero, deberá hacerlo en forma completa e íntegra, y no partes del mismo.
- El presente informe es propiedad de **MINVU**, sin embargo, si **CIM** recibe la solicitud de una instancia judicial hará entrega de una copia de este documento al tribunal que lo requiera, previa comunicación por escrito a **MINVU**.
- El presente informe es resultado de las metodologías desarrolladas por **CIM**, del alcance del informe encomendado y de los antecedentes que **MINVU** puso a disposición de **CIM**. **SERVIU** acepta expresamente que los resultados del presente informe pueden en definitiva, no serles favorables a sus intereses particulares.

## Contenido

|                      |   |
|----------------------|---|
| 1. Introducción..... | 5 |
| 2. Objetivos.....    | 5 |
| 3. Metodología.....  | 5 |
| 4. Estudio.....      | 6 |
| 5. Conclusiones..... | 8 |

## **1. Introducción**

El presente informe considera una memoria de cálculo de transmitancias térmicas, de un sistema constructivo de muros de envolvente en base a estructuras de madera, considerando requerimientos relativos a la reglamentación térmica de viviendas chilenas; establecida en el artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, y manuales de aplicación difundidos por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

## **2. Objetivos**

El objetivo del presente informe es estimar las transmitancias térmicas de un sistema constructivos de envolvente correspondiente al estudiado. Siembre, considerando el carácter empírico de los cálculos aquí expuestos y el hecho de no poder garantizar el fiel cumplimiento de las condiciones de borde en un eventual proyecto final.

## **3. Metodología**

El presente estudio, considera las metodologías establecidas en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, considerando lo establecido en los manuales de reglamentación térmica de vivienda y lo definido por la Norma NCh853 Of.2007 Acondicionamiento térmico - Envolvente térmica de edificios - Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas.

#### 4. Estudio

##### Transmitancia térmica complejo muro estructura madera 41x90mm (2x4) @ 40cm

Sistema de estructura de madera, en base a pies derechos de 41x90mm @ 40 cm de pino grado estructural C16 o superior (seco e impregnado según norma NCh819), con una placa arriostrante de LP OSB Home Plus de 11,1mm y una placa de yeso cartón Romeral Gyplac extra resistente interior de 15mm. En cavidades interiores, y entre pies derechos, se considera colchoneta de lana de vidrio Romeral R100 de 195 de densidad nominal 11 Kg/m<sup>3</sup> y espesor nominal 80mm, dejando cavidad de aire no ventilada de espesor 10mm, considerando el sello de juntas en encuentros de placas según especificación fabricante en fin de generar una cámara no ventilada interior.

Los valores de conductividad de materiales son tomados de la Norma NCh853 Of.2007 Acondicionamiento térmico - Envoltura térmica de edificios - Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas y/o ensayos adjuntos al presente informe.

Tabla 1. Cálculo transmitancia térmica muro 41x90mm (2x4) @ 40cm (sector aislante)

| RESISTENCIAS SUPERFICIALES                      |             |                            |                                      |                         |
|---|-------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| Resistencia Térmica Superficial Interior        |             |                            | Rsi                                  | 0,12 m2 K/W             |
| Resistencia Térmica Superficial Exterior        |             |                            | Rse                                  | 0,05 m2 K/W             |
| MATERIAL  |             |                            |                                      |                         |
| Nombre  | Espesor (m) | Conductividad Térmica W/mK | Resistencia Térmica de cada Material |                         |
| Yeso carton (870 kg/m <sup>3</sup> )            | 0,015       | 0,31                       | 0,05                                 | m2 K/W                  |
| Lana de vidrio (11 kg/m <sup>3</sup> )          | 0,08        | 0,042                      | 1,90                                 | m2 K/W                  |
| OSB (690 kg/m <sup>3</sup> )                    | 0,0111      | 0,106                      | 0,10                                 | m2 K/W                  |
| -   | 0           | 1                          | 0,00                                 | m2 K/W                  |
| -   | 0           | 1                          | 0,00                                 | m2 K/W                  |
| -   | 0           | 1                          | 0,00                                 | m2 K/W                  |
| -   | 0           | 1                          | 0,00                                 | m2 K/W                  |
| RESISTENCIA TERMICA CAMARA DE AIRE NO VENTILADA |             |                            |                                      |                         |
|   |             |                            | Rg1                                  | 0,140 m2 K/W            |
|   |             |                            | Rg2                                  | 0,00 m2 K/W             |
|   |             |                            | Rg3                                  | 0,00 m2 K/W             |
| RESISTENCIA TERMICA TOTAL                       |             |                            | Rt =                                 | 2,37 m2 K/W             |
| TRAMITANCIA TERMICA                             |             |                            | U =                                  | 0,42 w/m <sup>2</sup> K |

Tabla 2. Cálculo transmitancia térmica muro 41x90mm (2x4) @ 40cm (puente térmico viga)

| RESISTENCIAS SUPERFICIALES                      |             |                            |                                      |            |
|---|-------------|----------------------------|--------------------------------------|------------|
| Resistencia Térmica Superficial Interior        |             | Rsi                        | 0,12                                 | m2 K/W     |
| Resistencia Térmica Superficial Exterior        |             | Rse                        | 0,05                                 | m2 K/W     |
| MATERIAL  |             |                            |                                      |            |
| Nombre  | Espesor (m) | Conductividad Térmica W/mK | Resistencia Térmica de cada Material |            |
| Yeso carton (870 kg/m3)                         | 0,015       | 0,31                       | 0,05                                 | m2 K/W     |
| Madera pino insigne                             | 0,09        | 0,104                      | 0,87                                 | m2 K/W     |
| OSB (690 kg/m3)                                 | 0,0111      | 0,106                      | 0,10                                 | m2 K/W     |
| -   | 0           | 1                          | 0,00                                 | m2 K/W     |
| -   | 0           | 1                          | 0,00                                 | m2 K/W     |
| -   | 0           | 1                          | 0,00                                 | m2 K/W     |
| -   | 0           | 1                          | 0,00                                 | m2 K/W     |
| RESISTENCIA TERMICA CAMARA DE AIRE NO VENTILADA |             |                            |                                      |            |
|   |             | Rg1                        | 0,00                                 | m2 K/W     |
|   |             | Rg2                        | 0,00                                 | m2 K/W     |
|   |             | Rg3                        | 0,00                                 | m2 K/W     |
| RESISTENCIA TERMICA TOTAL                       |             |                            |                                      |            |
|   |             | Rt =                       | 1,19                                 | m2 K/W     |
| TRAMITANCIA TERMICA                             |             |                            | U =                                  | 0,84 W/m2K |

Tabla 3. Cálculo transmitancia térmica ponderada muro 41x90mm (2x4) @ 40cm

|                       | Transmitancia Térmica (W/m2 K) | Porcentaje | U parcial (W/m2 K) |
|-----------------------|--------------------------------|------------|--------------------|
| Calculo 1             | 0,42                           | 0,90       | 0,38               |
| Calculo 2             | 0,84                           | 0,10       | 0,09               |
| TRANSMITANCIA TERMICA |                                | Up=        | 0,47 W/m2 K        |

Cálculo porcentaje área de muro estructura madera 41x90mm (2x4) @ 40cm

Imagen 1. Representación de una sección tipo de los sectores en muro 41x90mm (2x4) @ 40cm

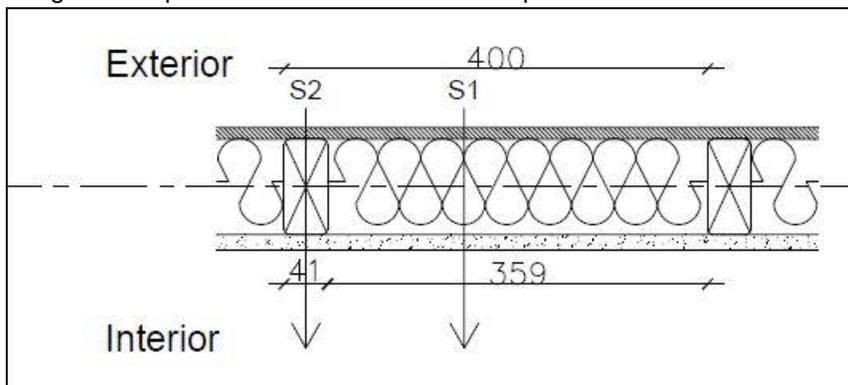


Tabla 4. Cálculo porcentaje muro 41x90mm (2x4) @ 40cm

| CALCULO DE AREAS S1 y S2             |             |                  |                             |
|--------------------------------------|-------------|------------------|-----------------------------|
| Nombre                               | Cálculo mm2 | Total Porcentaje | Total Porcentaje Redondeado |
| Sector S1 Aislante                   | 359/400     | 0,8975           | 0,90                        |
| Sector S2 puente térmico pie derecho | 41/400      | 0,1025           | 0,10                        |

## 5. Conclusiones

Se concluye que la transmitancia térmica estimada del sistema constructivo estudiado, según metodología descrita, permiten su uso en las zonas térmicas definidas a continuación:

- Muro estructura madera 41x90mm (2x4) @ 40cm 0,47 W/m<sup>2</sup> K (Zona1 a Zona7)