

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Evaluación de la función separadora .....	3
1.3 Método aditivo de componentes mejorado.....	6
1.3.1 Procedimiento para implementar un nuevo material .....	10
1.4 Comportamiento y diseño de elementos constructivos de madera desprotegidos expuestos al fuego.....	11
1.5 Diseño de elementos constructivos de madera inicialmente protegidos de la exposición al fuego.....	14
1.5.1 Velocidades de carbonización, $\beta$ .....	14
1.5.2 Inicio de carbonización, $t_{ch}$ .....	15
1.5.3 Tiempo de falla de los revestimientos de protección de yeso-cartón, $t_f$ .....	16
1.6 Objetivo del trabajo .....	16
<b>2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	17
2.1 Norma EN 1995.....	17
2.2 Termoquímica del yeso.....	18
2.2.1 Conductividad térmica.....	19
2.2.2 Calor específico .....	20
2.2.3 Densidad .....	22
2.3 Propiedades térmicas de la madera y paneles compuestos de madera.....	23
2.4 Propiedades térmicas materiales aislantes .....	31
2.4.1 Lana Mineral .....	31
<b>3. MARCO NORMATIVO EUROPEO DE PLACAS DE YESO-CARTÓN</b> .....	32
3.1 EN 520: <i>Planchas de yeso-cartón- Definiciones, requisitos y métodos de ensayo [25]</i> .....	32
3.1.1 Clasificación .....	32
3.1.2 Requisitos de resistencia a la flexión .....	33
3.1.3 Requerimientos adicionales de placas tipo H.....	33
3.1.4 Requerimientos adicionales de placas tipo F.....	33
3.1.5 Determinación de resistencia a la flexión .....	34
3.1.6 Determinación de absorción superficial de agua .....	35
3.1.7 Determinación de absorción total de agua.....	35
3.1.8 Determinación de cohesión del núcleo a altas temperaturas .....	36

3.1.9 Muestreo .....	37
<b>4. MARCO NORMATIVO CHILENO DE PLACAS DE YESO-CARTÓN .....</b>	<b>38</b>
4.1 NCh 146: <i>Planchas o placas de yeso-cartón [26, 27]</i> .....	38
4.1.1 Clasificación .....	38
4.1.2 Requisitos de resistencia a la flexión .....	38
4.1.3 Requerimientos adicionales de placas RH.....	39
4.1.4 Requerimientos adicionales de placas tipo RF.....	39
4.1.5 Determinación de resistencia a flexión .....	39
4.1.6 Determinación de absorción superficial de agua .....	40
4.1.7 Determinación de absorción total de agua (inmersión).....	40
4.1.8 Determinación de cohesión del núcleo a altas temperaturas.....	41
4.1.9 Muestreo .....	42
<b>5. ENSAYOS DE FUEGO A ESCALA .....</b>	<b>43</b>
5.1 Descripción del equipo experimental .....	43
5.2 Curva estándar tiempo-temperatura .....	44
5.2.1 Tolerancia para la temperatura del horno .....	44
5.3 Descripción de probetas .....	45
5.3.1 Recomendaciones Ref. [3].....	46
5.4 Descripción de materiales .....	47
5.4.1 Placas de yeso-cartón Knauf .....	47
5.4.2 Placas de yeso-cartón Volcan.....	47
5.4.3 Placas de yeso-cartón Romeral.....	47
5.5 Descripción del ensayo .....	48
5.6 Resultados .....	49
<b>6. CALIBRACIÓN DE PROPIEDADES TÉRMICAS .....</b>	<b>52</b>
6.1 Teoría de transferencia de calor .....	52
6.2 Software de simulación térmica .....	53
6.3 Construcción del modelo térmico .....	53
6.3.1 Geometría .....	53
6.3.2 Discretización.....	54
6.3.3 Condiciones de borde.....	54
6.3.4 Parámetros de entrada: propiedades térmicas de los materiales .....	55
6.4 Procedimiento de calibración de propiedades térmicas .....	60
6.5 Propiedades térmicas efectivas.....	61

6.5.1 Knauf RH 15 .....	61
6.5.2 Knauf RF 15 .....	63
6.5.3 Volcan RH 15.....	65
6.5.4 Volcan RF 15.....	67
6.5.5 Romeral RH 15.....	69
6.5.6 Romeral RF 15.....	71
<b>7. DERIVACIÓN VALORES DE DISEÑO.....</b>	<b>73</b>
<b>8. EJEMPLOS DE CÁLCULO.....</b>	<b>80</b>
<b>9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES.....</b>	<b>83</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXO A: PROPIEDADES TÉRMICAS USADAS .....</b>	<b>87</b>
Tabla A.1: Conductividad térmica OSB .....	87
A.2 Calor específico OSB .....	87
A.3 Densidad OSB .....	87
A.4 Conductividad térmica manta cerámica .....	88
A.5 Calor específico manta cerámica.....	88
A.6 Densidad manta cerámica.....	88
<b>APÉNDICE 1: PROPIEDADES TÉRMICAS INICIALES.....</b>	<b>89</b>
1.1 Razón conductividad térmica/conductividad térmica inicial placas yeso-cartón.....	89
1.2 Razón calor específico/ calor específico inicial placas de yeso-cartón.....	89
3.3 Razón densidad/densidad inicial placas de yeso-cartón.....	89