



## INFORME DE ENSAYE N° 300.877

Informe sobre la resistencia al fuego de un elemento de techumbre, solicitado al Laboratorio de Incendios, Sección Edificación y Habitabilidad del Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales, IDIEM de la Universidad de Chile, por el Sr. Fernando Alvarez, en representación de Cintac S.A., Camino a Melipilla N° 8920, teléfono 3682200, Maipú.

### 1.- Finalidad del ensayo.

1.1 Se desea conocer la resistencia al fuego de un elemento de techumbre para viviendas y su clasificación, según lo estipulado en la norma NCh 935/1 Of. 97 "Ensayo de resistencia al fuego - Parte 1: Elementos de construcción en general".

### 2.- Características del elemento.

2.1 Se trata de una techumbre constituida por una estructuración metálica, hecha con perfiles de acero galvanizado (Sistema Metalcon). Las cerchas y diagonales de esta estructuración sostienen una cubierta de fibrocemento de pequeña onda (onda estándar), cuyo espesor nominal es de 4,5 mm. Las dimensiones de las cerchas son de perfil Tegal normal 90 x 38 x 12 x 0,85 (mm), las diagonales son de Tegal Diagonal 60 x 38 x 6 x 0,85 (mm).

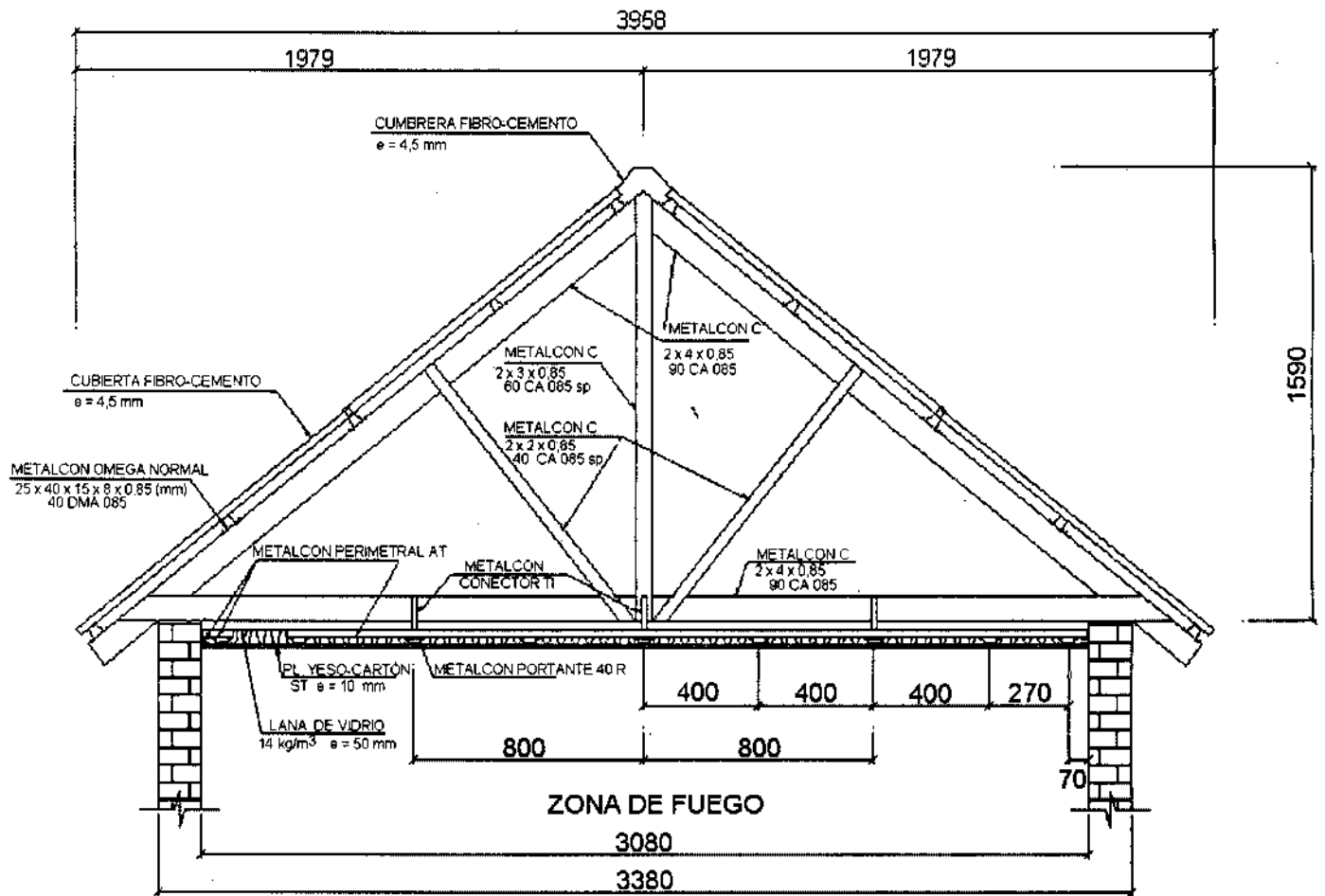
2.2 El cielo de esta techumbre está formado por una plancha de yeso - cartón estándar de 10 mm de espesor. La plancha de yeso - cartón va atornillada a una estructura de cielo hecha con perfiles de acero tipo "Metalcon portante 40R", distanciados entre eje a 0,4 m. Sobre el cielo de yeso - cartón va una aislación térmica de lana de vidrio tipo rollo libre de 50 mm de espesor y una densidad media aparente de 14 kg/m<sup>3</sup>, nominales.

2.3 En la figura 1 se gráfica la constitución y disposición de la techumbre dispuesta horizontalmente para el ensayo, en una superficie de 12 m<sup>2</sup>, aproximadamente.

Continúa en página 2 a 6



I.E. N° 300.877



MEDIDAS EN mm.

Figura 1. Esquema de la techumbre de Cintac S.A., ensayada.



I.E. N° 300.877

### 3.- Resistencia al fuego.

**3.1** El ensayo consiste en exponer el elemento bajo prueba y por una de sus caras, al calor de un horno de modo de imprimirle una temperatura, según la curva normalizada de tiempo-temperatura señalada en NCh 935/1 Of. 97, regida por la relación  $T = 345 \log (8t + 1)$ , donde T es la temperatura del Horno en grados Celsius por sobre la temperatura inicial,  $T_0$ , y t es el tiempo transcurrido expresado en minutos, como se muestra a continuación:

t, minutos	0	5	15	30	60	90	120	150	180
T+T <sub>0</sub> , °C	20	576	739	842	945	1006	1049	1082	1110

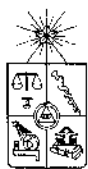
**3.2** De acuerdo a la norma, las condiciones de ensayo deben corresponder a un incendio real. Para ello, el elemento en prueba se coloca en posición horizontal en el horno, cuya superficie de exposición es de 12 m<sup>2</sup>.

Para poder elevar la temperatura según lo estipulado en 3.1 se emplean quemadores a gas licuado con una potencia aproximada de una giga caloría (1 Gcal = 10<sup>9</sup> cal).

**3.3** Las temperaturas se miden por medio de termocuplas en la cara expuesta al fuego y por radiación infrarroja en la cara no expuesta.

**3.4** La resistencia al fuego se determina de acuerdo a los siguientes criterios:

**3.4.1 Capacidad de soporte de carga:** La determina el instante en que el elemento no pueda seguir cumpliendo la función de soporte de carga para la cual fue diseñado.



I.E. N° 300.877

**3.4.2 Aislamiento térmico:** La determina el tiempo transcurrido en ascender la temperatura de la cara no expuesta hasta 180 °C puntual o 140 °C promedio por sobre la temperatura ambiente inicial.

**3.4.3 Estanquidad:** La determina el instante en que las llamas (o gases de alta temperatura) se filtran por las juntas o a través de eventuales grietas o fisuras formadas durante el ensayo.

#### 4.- Resultados.

**4.1 Capacidad de soporte de carga:** El elemento mantuvo su estabilidad mecánica hasta el final del ensayo.

**4.2 Aislamiento térmico:** La temperatura puntual máxima admisible de 200 °C en la cubierta de fibrocemento se produjo a los 18 minutos de iniciado el ensayo. La temperatura promedio en ese instante fue de 116 °C.

**4.3 Estanquidad:** El elemento de techumbre se mantuvo estanco a las llamas hasta el final del ensayo.



I.E. N° 300.877

## **5.- Valores de referencia.**

**5.1** De acuerdo a la norma NCh 935/1 los elementos de construcción, una vez sometidos a ensayos de resistencia al fuego, se clasifican, de acuerdo a su duración, en las siguientes clases:

Clase F0	menor de 15 minutos
Clase F15	mayor o igual a 15 y menor de 30 minutos
Clase F30	mayor o igual a 30 y menor de 60 minutos
Clase F60	mayor o igual a 60 y menor de 90 minutos
Clase F90	mayor o igual a 90 y menor de 120 minutos
Clase F120	mayor o igual a 120 y menor de 150 minutos
Clase F150	mayor o igual a 150 y menor de 180 minutos
Clase F180	mayor o igual a 180 y menor de 240 minutos
Clase F240	mayor o igual a 240 minutos.

## **6.- Conclusiones y observaciones.**

**6.1** El elemento de techumbre ensayado en el Laboratorio de Incendios de la Sección Edificación y Habitabilidad del Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales, IDIEM de la Universidad de Chile, solicitado por Cintac S.A., objeto del presente informe N° 300.877, presentó una resistencia al fuego de 18 minutos, según la norma NCh 935/1 Of. 97, bajo las condiciones de ensayo señaladas en el presente informe.



UNIVERSIDAD DE CHILE

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas

Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales



I.E. N° 300.877

**6.2** De acuerdo a los valores de referencia dados en la norma chilena NCh 935/1, Anexo A, el elemento analizado se clasifica en clase F15 de resistencia al fuego.

**6.3** Considerando lo señalado en la norma NCh 935/1 Of.97, los resultados obtenidos son válidos sólo para el elemento ensayado y bajo las condiciones estipuladas en el presente documento, ya que el valor de resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos.

Miguel Angel Pérez A.  
Ingeniero Civil  
Sección Edificación y Habitabilidad



Miguel Bustamante S.  
Jefe Sección  
Edificación y Habitabilidad

Santiago, 1 de marzo de 2004.

MBS/MPA/JGA/rpo.