

**INFORME DE ENSAYO OFICIAL DIGITAL N° 645.539**  
**SII 1191 / RF / 2010****Finalidad del ensayo: Resistencia al fuego de un elemento de Cubierta de Techumbre****NORMA :** NCh 935/1 Of.1997 "Prevención de incendio en edificios - Ensayo de resistencia al fuego - Parte 1: Elementos de construcción en general.**PROCEDIMIENTO :** SHA - PP - 351 "Procedimiento de ensayo para determinar la resistencia al fuego de elementos de construcción horizontales (losas, techumbres, entrepisos)".**EMISOR :** Laboratorio de Incendios, Sección Ingeniería Contra Incendios del Idiem de la Universidad de Chile. Dirección: Plaza Ercilla 883 - Santiago**SOLICITANTE:** CINTAC S.A.I.C.  
Camino a Melipilla N° 8920, Maipú.  
Teléfono: 02-4849300 e-mail: [aweinreich@cintac.cl](mailto:aweinreich@cintac.cl)  
Representante: Andres Weinreich B.**FECHA DEL ENSAYO:** 18 de Febrero de 2011**1. Características del elemento**

La cubierta de la techumbre de una agua, está formada por paneles prefabricados tipo sándwich ("SIP" PV2 Pol 75 [mm]) ensamblados entre sí de canto con un sistema tipo machimbre. Estos paneles forman una superficie de 13,5 [m<sup>2</sup>] aproximadamente, que cubre (tapa) toda la boca horizontal del horno. Cada panel prefabricado mide 3,6 [m] de largo por 1,1 [m] de ancho, y está constituido por un núcleo de poliestireno expandido de 75 [mm] de espesor y su densidad media aparente de 20 [kg/m<sup>3</sup>].

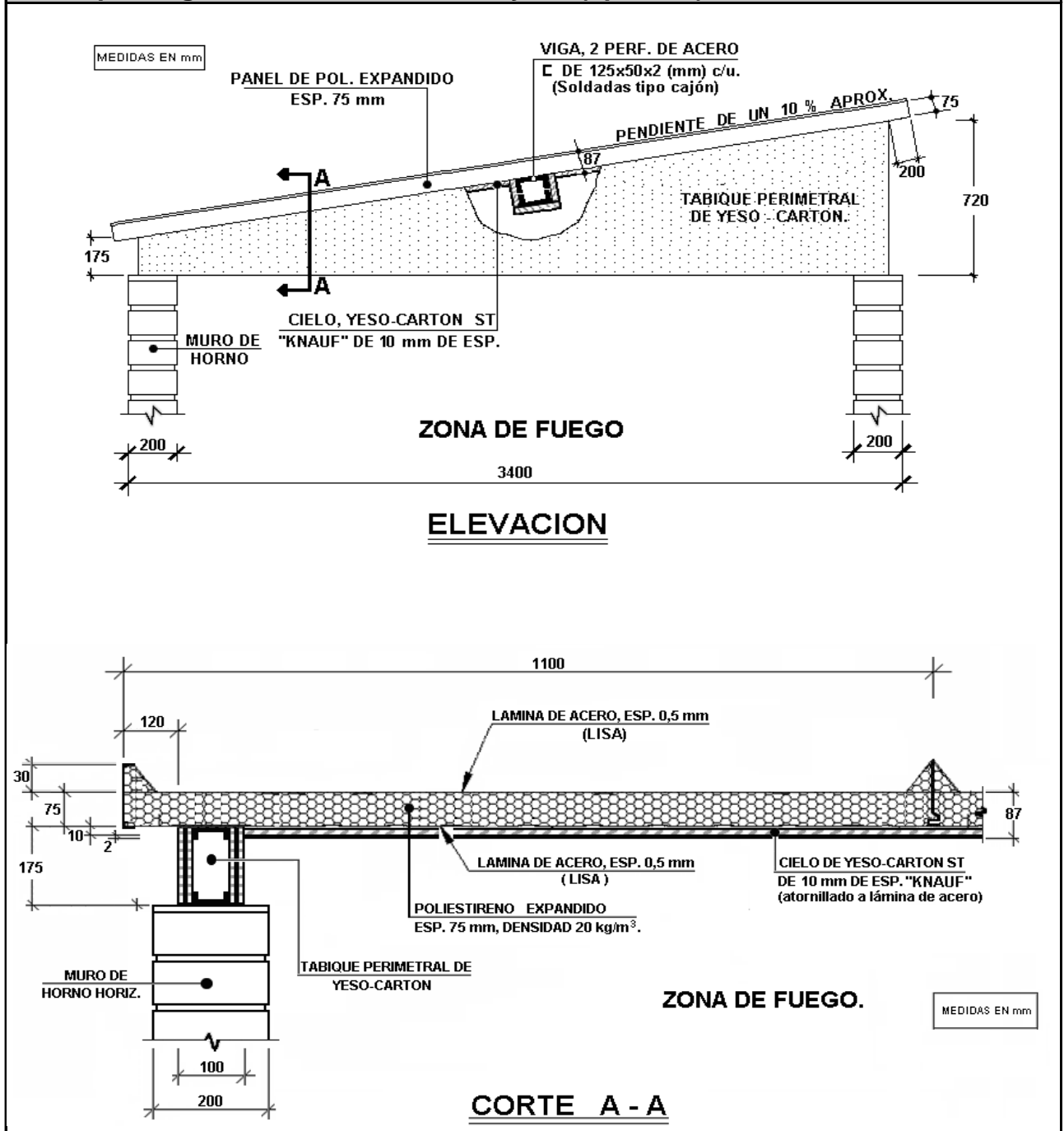
Este núcleo de poliesterino expandido lleva por ambas caras (superior e inferior) una lámina adherida de acero prepintado de 0,5 [mm] de espesor cada una. La cara no expuesta al fuego (cubierta) es la misma lámina ya descrita que tiene en la zona de ensamble una forma trapezoidal. La cara expuesta al fuego (cielo) tiene una lámina de acero lisa y lleva como terminación una plancha de yeso-cartón tipo "Knauf ST" de 10 [mm] de espesor atornillada cada 300 [mm] con tornillos autoperforantes punta broca.

Las juntas del yeso-cartón se sellaron con una cinta de fibra de vidrio "Joint" y pasta a base de yeso. Para la realización de este ensayo los muros del horno se prolongaron en todo su perímetro con un tabique dejando una pendiente de una agua de un 10 % aproximadamente. Este tabique está hecho con una estructura de "Metalcon" forrada por ambas caras con una plancha de yeso-cartón "Knauf ST" de 10 [mm] de espesor, su aislación interior es de lana de vidrio. Como refuerzo o soporte esta cubierta de techumbre lleva una viga de acero de 125x100x2 [mm] en la zona central. El espesor total del elemento de cubierta de techumbre resultó ser de 85 [mm], aproximadamente. Ver configuración en esquemas.



I.Nº 645.539

## 2. Esquema general del elemento ensayado (opcional)



Nota: El elemento se dispuso horizontalmente para el ensayo en una superficie de 12 m<sup>2</sup>.



I.Nº 645.539

### 3. Descripción del ensayo

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 Criterios de resistencia al fuego

**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.

**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.

**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.

**Emisión de gases inflamables:** Los gases emitidos por la cara no expuesta, se considerarán inflamables si arden al aproximar una llama cualquiera y continúan espontáneamente ardiendo al menos durante 20 s de retirada la llama.

### 4. Valores de referencia

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.



I.Nº 645.539

## 5. Resultados y Observaciones.

### Capacidad de soporte de carga:

Al elemento no se le aplicó carga mecánica. El elemento cumplió la función estructural hasta el final del ensayo.

### Aislamiento térmico:

La temperatura puntual máxima admisible de 212 °C en la cara no expuesta al fuego del elemento de techumbre, se produjo a los 23 minutos de iniciado el ensayo. En ese instante, la temperatura promedio era de 102 °C.

### Estanquidad:

El elemento se mantuvo estanco a las llamas hasta el final del ensayo.

### Emisión de gases inflamables:

Durante el ensayo no hubo emisión de gases inflamables, pero si demasiado humo denso.

### Observaciones adicionales

La cara expuesta al fuego fue la parte inferior de la cubierta de techumbre (cielo de yeso-cartón "ST" de 10 [mm] de espesor).

La cubierta de techumbre se fijó y apoyó sobre la boca del horno, en todo su perímetro. Para la realización de este ensayo los muros del horno se prolongaron con un tabique formado con una estructura de "Metalcon" tipo CA, forrado por ambas caras con una plancha de yeso-cartón de 10 [mm] de espesor y aislación de lana de vidrio.

No se determinó el contenido de humedad.

## 6. Conclusiones

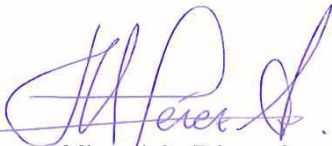
Resistencia al fuego, según NCh 935/1 Of.97, bajo las condiciones de ensayo señaladas en el presente informe.

**23 minutos.**

Clasificación del elemento analizado, de acuerdo a los valores de referencia dados en la norma chilena NCh 935/1 Of.97, anexo A.

**Clasificación F15**

**Nota:** Considerando lo señalado en la norma NCh 935/1 el resultado obtenido es válido 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 A. Pérez A.  
Jefe Unidad Incendios  
Sección Habitabilidad



  
Miguel Bustamante S  
Jefe Sección Habitabilidad  
IDIEM - Universidad de Chile

Santiago, 29 de junio de 2011



Para verificar este documento ingrese a: <http://repositorio.idiem.cl>

El código del documento es: uK41ijvqg7