



fcfm

FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Idiem
UN SIGLO DE CONFIANZA Y RESPALDO

INFORME DE ENSAYO N° 554.109
SHA 720 / RF / 2009

UNIA SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION
INN - CHILE

Acreditación LE 302

Inscripción MINVU Res. N° 987 del 16-02-2009

Finalidad del ensayo: Resistencia al fuego de un elemento 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 Habitabilidad del IDIEM de la Universidad de Chile. Dirección: Plaza Ercilla 883 - Santiago

SOLICITANTE: SOCIEDAD INDUSTRIAL TEJAS DE CHENA S.A.
Camino Las Acacias N° 02176, San Bernardo.
Teléfono: 5985013 Fax: 5985010
Representante: Cristián Leal.

FECHA DEL ENSAYO: 23 de Febrero de 2009

1. Características del elemento

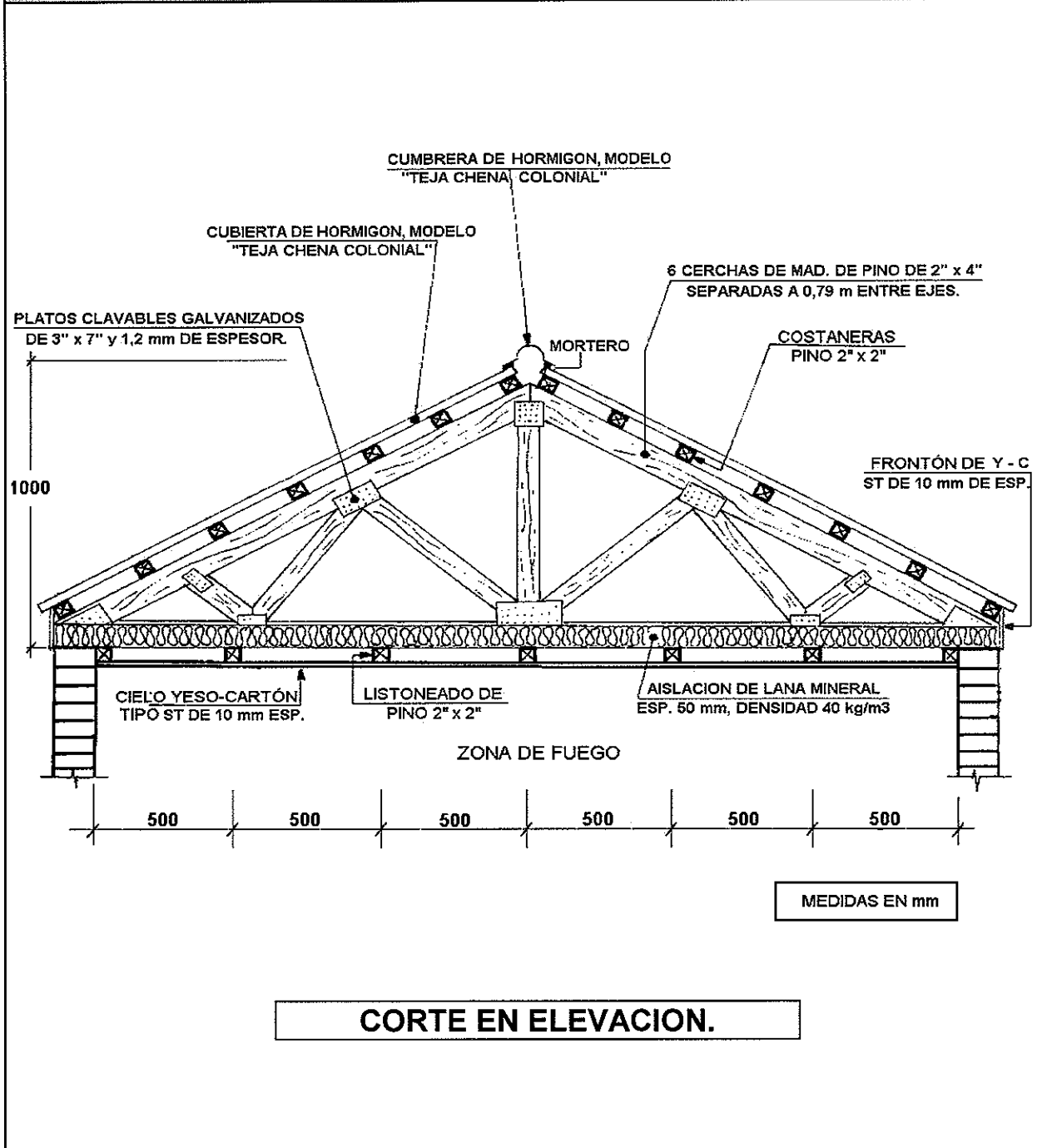
El elemento de techumbre ensayado está constituido por seis cerchas de madera, separadas 0,79 m entre ejes. La estructura de las cerchas está hecha de madera de pino cepillado de 2"x4". Las cerchas sostienen las costaneras de 2"x2" que están separadas 0,29 m entre ejes. La cubierta y cumbre son de tejas de hormigón "Tejas de Chena, Modelo Colonial". La cubierta de teja va colocada en forma traslapada y sujeta por su propio peso. La cumbre va colocada en forma perpendicular a la cubierta, traslapada y sujeta entre sí con un mortero de arena-cemento.

El cielo de esta techumbre es una estructura de madera hecha con listones de pino de 2"x2", colocados a 0,5 m entre ejes y fijados con clavos de 4" a las cerchas. Este cielo lleva en la zona inferior como terminación una plancha de yeso-cartón "Gyplac" tipo estándar de 10 mm de espesor. Esta plancha de yeso-cartón (cielo) está sujeta con tornillos de 1" separados a 0,25 m entre sí. Las juntas van selladas con una cinta de celulosa y pasta a base de yeso. Sobre el cielo va una aislación térmica de lana mineral "Romeral" tipo colchoneta de 50 mm de espesor con papel por una cara y una densidad media aparente de 40 kg/m³. Ver esquema.



I.N° 554.109

2. Esquema general del elemento ensayado (opcional)



Nota: El elemento se dispuso horizontalmente para el ensayo en una superficie de 12 m².



I.N° 554.109

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 ₀ , °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 m².

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 = 10⁹ 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.N° 554.109

5. Resultados y Observaciones.

Capacidad de soporte de carga:

Al elemento no se le aplicó carga mecánica. El elemento cumplió la función estructural

Aislamiento térmico:

La temperatura puntual máxima admisible de 200 °C en la cara no expuesta al fuego del elemento de techumbre, se produjo a los 28 minutos de iniciado el ensayo. En ese instante, la temperatura promedio era de 112 °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.

Observaciones adicionales

La cara expuesta al fuego fue la parte inferior de la techumbre (cielo de yeso-cartón).

La 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 muros de albañilería construidos con bloques de hormigón celular y cadenas con pilares de hormigón armado.

No se determinó el contenido de humedad.

6. Conclusiones

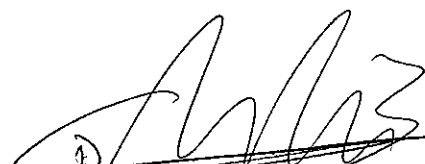
Resistencia al fuego, según NCh 935/1 Of.97, bajo las condiciones de ensayo señaladas en el presente informe.

28 minutos.

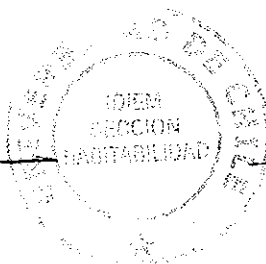
Clasificación del elemento analizado, de acuerdo a los valores de referencia dados en la norma chilena NCh 935/1 Of.97, anexo A.

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.
Ingeniero Civil Mecánico
Sección Habitabilidad




Miguel Bustamante S.
Jefe Sección Habitabilidad
IDIEM - Universidad de Chile

Santiago, 4 de Marzo de 2009

Área
Calama
Antofagasta
Viña del Mar
Santiago