



INFORME DE ENSAYO CON  
FIRMA ELECTRÓNICA  
RESISTENCIA AL FUEGO DE  
TABIQUE SEGÚN NCh935/1.Of97

Tabique perimetral



Investigación, Desarrollo  
e Innovación de Estructuras  
y Materiales



Acreditación LE302  
Inscripción MINVU Res. Ex. 2332  
del 10-10-2019

División Tecnología de la Construcción

Unidad de Ensayos – Fuego y Habitabilidad

Ejemplar N° 01

N° Páginas 14

Revisión N°0

Informe N° 1.366.548/2019

Ref.: PR.DTC.2019-0433

NOMBRE		FECHA
Validado por:	Ángela López N.	29/08/2019
Aprobado por:	Miguel Pérez A.	
Destinatario:	Cristian Masana. Termsol Chile SPA.	

## CONTENIDO

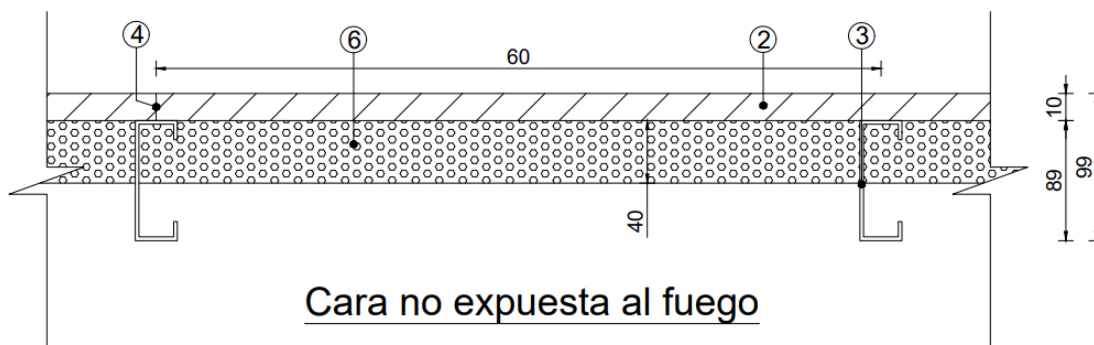
Resumen.....	Pág. 3
1. Alcance.....	Pág. 4
2. Equipos e instrumentos.....	Pág. 5
3. Acondicionamiento y montaje.....	Pág. 6
4. Descripción de la muestra.....	Pág. 7
5. Procedimiento de ensayo.....	Pág. 8
6. Resultados.....	Pág. 10
7. Conclusión.....	Pág. 12
Anexo A.....	Pág. 13

## Resumen

### Ensayo de resistencia al fuego según NCh935/1.Of97

Empresa solicitante:	Termsol Chile SPA.	Dirección:	Nueva Providencia 1881, Oficina 1620, Providencia
Solicitado por:	Cristian Masana.	Elemento:	Tabique perimetral
Recinto de ensayo:	Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.	N° de informe:	1.366.548/2019
		Fecha de ensayo:	08-08-2019

### Cara expuesta al fuego



### Cara no expuesta al fuego

MEDIDAS EN MILÍMETROS

N°	Elemento	Descripción
1	Soleras (no mostradas)	Perfil de acero galvanizado tipo "C" de 89x55x10x0,82[mm].
2	Cara expuesta	Plancha de yeso-cartón "ST Romeral®" de 10[mm] de espesor, fijada a los perfiles con tornillos autoperforantes distanciados cada 450[mm].
3	Montantes	Perfil de acero galvanizado tipo "CA" de 89x55x10x0,82[mm], separados a eje cada 600[mm] y fijados a soleras con tornillos. Además el tabique lleva un montante dispuesto de manera horizontal en el centro.
4	Juntas	Tratamiento de juntas con cinta de fibra de vidrio y pasta en base a yeso.
5	Cara no expuesta al fuego	Sin revestimiento.
6	Aislación	Mortero térmico liviano "Termsol® T" de 40[mm] de espesor con densidad proyectada de 630(kg/m³), aplicado en el lado interior del panel adherido sobre la plancha de yeso-cartón.

Ancho del elemento	2,2	[m]	Resistencia al fuego del elemento	40 minutos
Alto del elemento	2,4	[m]		
Espesor total	0,095	[m]	Clasificación	F30
Masa total	188	[kg]		

Nota: De acuerdo a lo señalado en norma NCh935/1.Of97, el resultado obtenido es válido sólo para el elemento ensayado y bajo las condiciones estipuladas en el Informe de Ensayo, ya que el valor de resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos.

**Nota:** Este resumen no reemplaza el informe. **Fecha de emisión:** 29 de agosto de 2019



## 1. ALCANCE

El presente informe de ensayo ha sido solicitado a IDIEM de la Universidad de Chile por Cristian Masana, en representación de la empresa Termsol Chile SPA.

Este informe establece la Clasificación de Resistencia al Fuego de un sistema o elemento constructivo (Tabique perimetral), ensayado bajo la norma NCh935/1.Of97, y según el procedimiento interno UFH-PP-208, en el Laboratorio de Incendios de IDIEM ubicado en Salomón Sack 840, Cerrillos.

## 2. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

Para la ejecución del ensayo se utilizaron los siguientes equipos e instrumentos:

### 2.1 Horno de ensayo

El Laboratorio cuenta con un horno de ensayo equipado con un quemador a gas, modulante, de potencia térmica nominal de 1700 [kW]. La boca del horno mide 2,2 [m] de ancho por 2,4 [m] de alto.

### 2.2 Sistema de sobrecarga mecánica

El Laboratorio cuenta con un sistema mecánico de carga que permite aplicar hasta 120 [kg] por metro lineal sobre el elemento de ensayo.

### 2.3 Instrumentos de medición

- Termocuplas : De tipo Chromel - Alumel y son utilizadas para el monitoreo de la temperatura al interior del horno.
- Sensor infrarrojo : Termómetro infrarrojo tipo pistola que se utiliza para medir la temperatura promedio y puntual máxima de la cara no expuesta del elemento.
- Manómetro : Manómetro diferencial de columna de agua utilizado para medir la sobrepresión al interior del horno.

### 3 ACONDICIONAMIENTO Y MONTAJE

La probeta fue provista por el solicitante y se mantuvo en el Laboratorio por 40 días antes del ensayo.

Ésta se apoyó sobre la boca del horno, fijándola mecánicamente en cada uno de sus extremos. El sello se realizó con lana de vidrio más pasta a base de yeso.

El día del ensayo, las condiciones de temperatura al inicio fueron las siguientes:

- Temperatura promedio inicial del horno : 13 [°C]
- Temperatura inicial cara no expuesta : 13 [°C]

#### 4 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

La muestra ensayada y recepcionada por el laboratorio era de 2,20 [m] de ancho y 2,40 [m] de alto, de características constructivas según se describe en la Tabla 4.1 a continuación.

Tabla 4.1 Descripción de la muestra ensayada.

Resumen		
Ensayo de resistencia al fuego según NCh935/1.0f97		
Empresa solicitante:	Termsol Chile SPA.	Dirección: Nueva Providencia 1881, Oficina 1620, Providencia
Solicitado por:	Cristian Masana.	Elemento: Tabique perimetral
Recinto de ensayo:	Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.	N° de informe: 1.366.548/2019
		Fecha de ensayo: 08-08-2019
<p style="text-align: center;"><b>Cara expuesta al fuego</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Cara no expuesta al fuego</b></p> <p style="text-align: center;">MEDIDAS EN MILÍMETROS</p>		
N°	Elemento	Descripción
1	Soleras (no mostradas)	Perfil de acero galvanizado tipo "C" de 89x55x10x0,82[mm].
2	Cara expuesta	Plancha de yeso-cartón "ST Romeral" de 10[mm] de espesor, fijada a los perfiles con tornillos autoperforantes distanciados cada 450[mm].
3	Montantes	Perfil de acero galvanizado tipo "CA" de 89x55x10x0,82[mm], separados a eje cada 600[mm] y fijados a soleras con tornillos. Además el tabique lleva un montante dispuesto de manera horizontal en el centro.
4	Juntas	Tratamiento de juntas con cinta de fibra de vidrio y pasta en base a yeso.
5	Cara no expuesta al fuego	Sin revestimiento.
6	Aislación	Mortero térmico liviano "Termsol® T" de 40[mm] de espesor con densidad proyectada de 630(kg/m³), aplicado en el lado interior del panel adherido sobre la plancha de yeso-cartón.

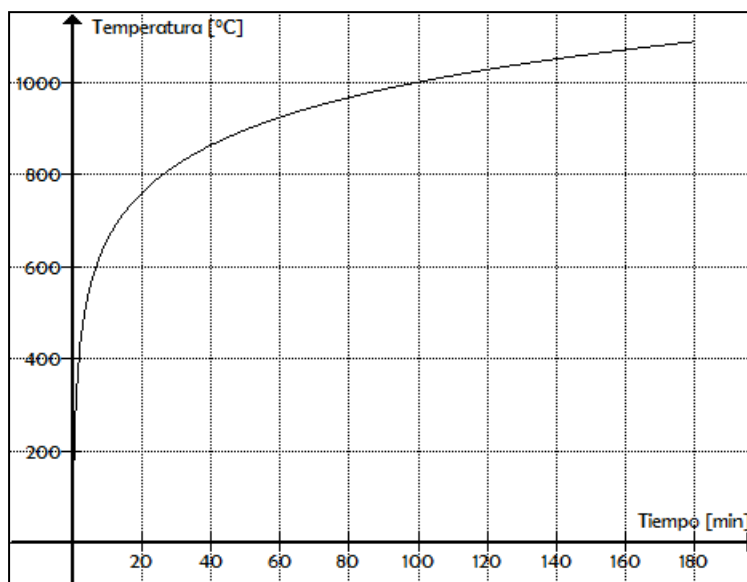
## 5 PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

### 5.1 General

El ensayo consiste en exponer al elemento, por una de sus caras, al calor de un horno de modo de imprimirle una temperatura según la curva normalizada tiempo - temperatura señalada en NCh935/1.Of97, regida por la siguiente relación:

$$T(t) - T_0 = 345 \log_{10}(8t + 1),$$

donde  $T$  es la temperatura del horno [°C],  $T_0$  la temperatura ambiente al inicio del ensayo [°C], y  $t$  el tiempo transcurrido de ensayo [min]. La gráfica de esta ecuación y una tabla de valores de la curva se presentan en la Figura 4.1.



$t$	[min]	0	5	15	30	60	90	120	150	180
$T(t) - T_0$	[°C]	0	556	719	822	925	986	1029	1062	1090

Figura 5.1 Curva de incendio estándar

Durante el ensayo se registra la temperatura del horno, la temperatura de la cara no expuesta y las observaciones respecto al comportamiento de la probeta en términos de los criterios de resistencia al fuego señalados en 5.3.

### 5.2 Resistencia al fuego

De acuerdo a la norma NCh935/1.Of97, la resistencia al fuego de un elemento se expresa como el tiempo en minutos, desde el comienzo del ensayo, hasta que dejan de cumplirse las condiciones relativas a capacidad de soporte de carga, aislamiento, estanquidad y no emisión de gases inflamables.



### 5.3 Criterios de resistencia al fuego

Los criterios para determinar la resistencia al fuego del elemento bajo ensayo son los siguientes:

- Capacidad de soporte de carga. Instante en que el elemento no puede seguir cumpliendo la función de soporte de carga para el cual fue diseñado.
- Aislamiento térmico. Instante en que la temperatura de la cara no expuesta alcanza los 180 [°C] puntual o 140 [°C] promedio, por sobre la temperatura ambiente registrada al inicio del ensayo, o si sobrepasa los 220 [°C] cualquiera sea la temperatura inicial.
  - ✓ Elementos perimetrales. según lo indicado en el artículo 9.2.2.2 de la NCh935/1.Of97, para elementos de separación perimetrales, verticales u horizontales, que no comprometan eventuales cargas combustibles por el lado exterior, sus temperaturas exteriores pueden ser cualesquiera y la resistencia al fuego se determina por la falla del elemento sin tomar en cuenta la temperatura de la superficie de la cara no expuesta.
- Estanquidad. Instante en que una llama (o gases a alta temperatura), se filtra por las uniones o por grietas o fisuras formadas durante el ensayo, y se sostiene por 10 o más segundos. En el caso de filtración de gases, hay pérdida de estanquidad si al colocar una mota de algodón en la filtración, esta enciende.
- Emisión de gases inflamables. Instante en que los gases emitidos por la cara no expuesta arden al aproximarse una llama cualquiera y continúan espontáneamente ardiendo al menos durante 20 [s] de retirada la llama.

### 5.4 Clasificación de resistencia al fuego

El elemento debe clasificarse como sigue, en función de su resistencia al fuego:

Clase F0	< 15 minutos
Clase F15	≥ 15 minutos < 30 minutos
Clase F30	≥ 30 minutos < 60 minutos
Clase F60	≥ 60 minutos < 90 minutos
Clase F90	≥ 90 minutos < 120 minutos
Clase F120	≥ 120 minutos < 150 minutos
Clase F150	≥ 150 minutos < 180 minutos
Clase F180	≥ 180 minutos < 240 minutos
Clase F240	≥ 240 minutos.

## 6 RESULTADOS

Se describe a continuación los resultados del ensayo.

### 6.1 Capacidad de soporte de carga

El elemento se ensayó con 120[kg/m] de sobrecarga y mantuvo su estabilidad mecánica hasta el final del ensayo.

### 6.2 Aislamiento térmico

La temperatura puntual máxima admisible de **193 [°C]** en la cara no expuesta al fuego, fue sobrepasada a los **40 minutos** de iniciado el ensayo. En ese instante la temperatura promedio era de 74 [°C] y la temperatura puntual máxima era de 212 [°C].

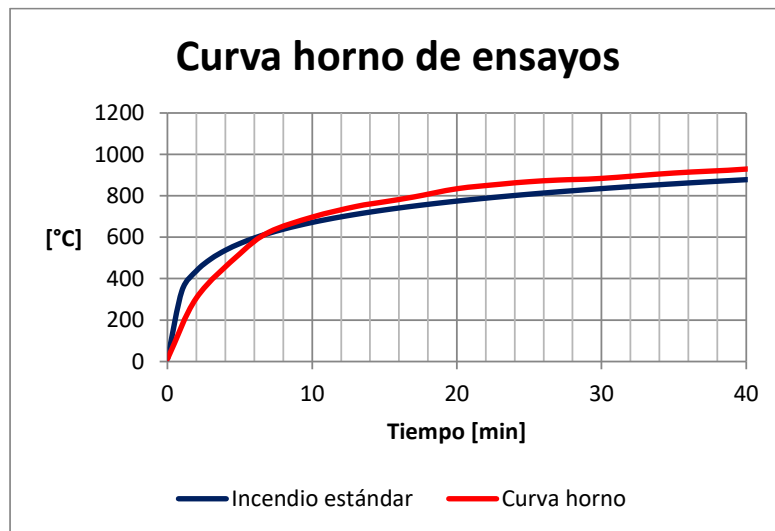


Figura 6.1 Temperatura promedio horno de ensayo

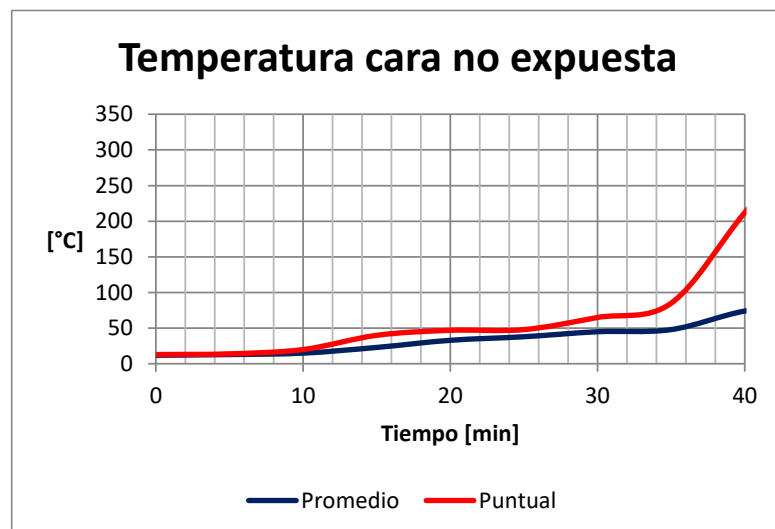


Figura 6.2 Curva de calentamiento cara no expuesta al fuego

### 6.3 Estanquidad

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

### 6.4 Emisión de gases inflamables

El elemento no emitió gases inflamables durante todo el ensayo.

### 6.5 Otras observaciones

- A los 45 minutos se dio término al ensayo, sin observar otro parámetro de falla.

## 7 CONCLUSIÓN

De acuerdo a lo señalado en 6.2, la resistencia al fuego del “Tabique perimetral” ensayado y descrito en el punto 4 de este informe, resultó ser de **40 minutos**, alcanzando según lo expresado en 5.4, la **clasificación F30**.

*De acuerdo a lo señalado en norma NCh935/1.Of97, el resultado obtenido es válido sólo para la muestra ensayada y bajo las condiciones estipuladas en este Informe de Ensayo, ya que el valor de resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos.*



Documento firmado  
electrónicamente por:  
Miguel A. Pérez A.

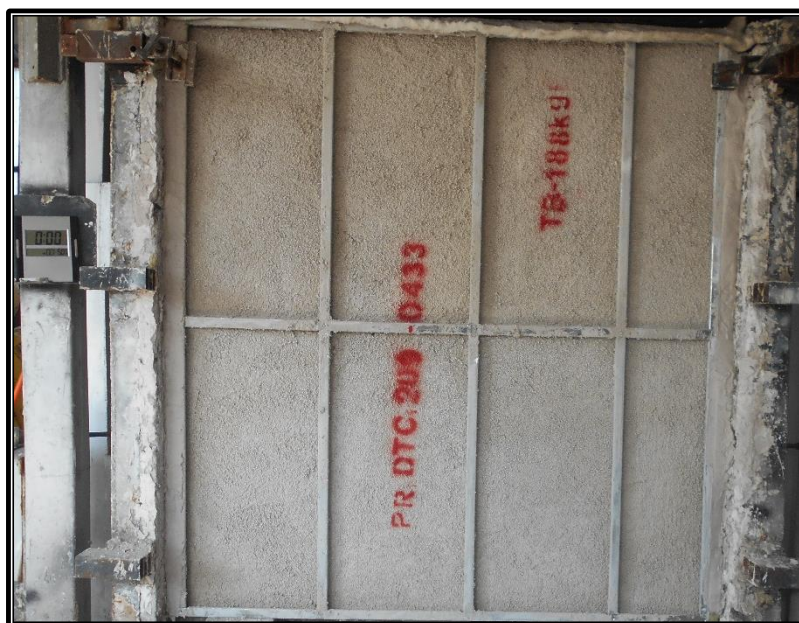
VALIDADO POR:	APROBADO POR:
 <b>Ángela López N.</b> Ingeniero Revisor	 <b>Miguel Pérez A.</b> Ingeniero Sénior

Santiago, 29 de agosto de 2019

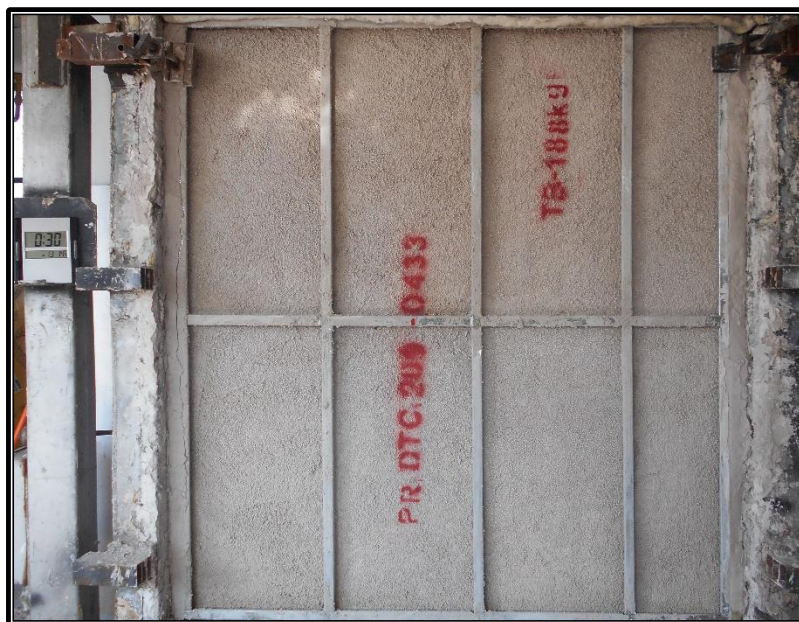
## ANEXO A

### A.1 Imágenes del ensayo

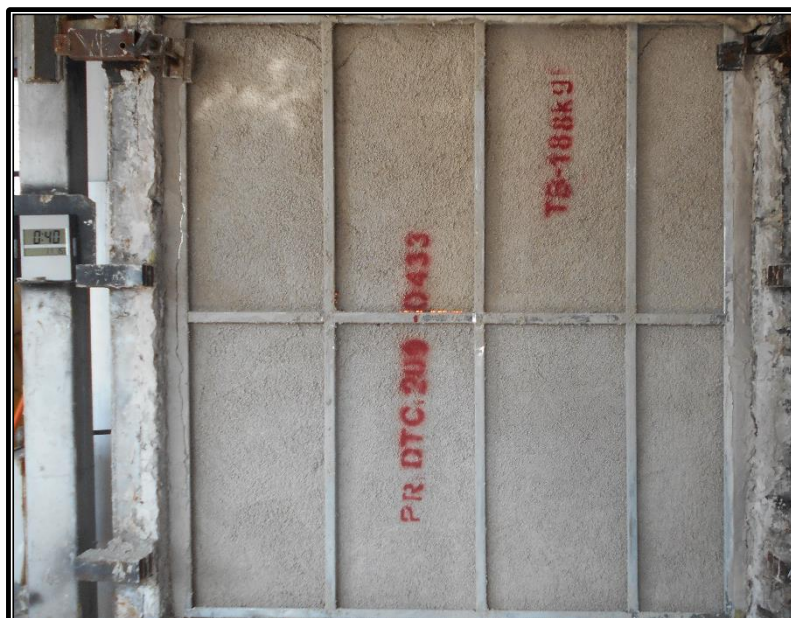
#### A.1.1 Al inicio del ensayo



#### A.1.2 A los 30 minutos de iniciado el ensayo



**A.1.3 A los 40 minutos de iniciado el ensayo – Falla por aislamiento térmico**



**A.1.4 Cara expuesta al fuego posterior al término del ensayo**



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

El código del documento es: BNg2kddSHc