

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

DTC-FC-506-V.03

Tabique perimetral

División Tecnología de la Construcción

Laboratorio de Incendios

Ejemplar N° 01

N° Páginas 12

Revisión N°0

Informe N° 1.911.559

Ref.: PR.DTC.2023.0428

NOMBRE		FECHA
Validado por:	Viviana Yanine H.	12/06/2023
Aprobado por:	Miguel Pérez A.	
Destinatario:	Francisco Cárdenas. Celulosa Thermik spa.	

1 Alcance y campo de aplicación

- 1.1 El presente informe de ensayo ha sido solicitado a IDIEM de la Universidad de Chile por Francisco Cárdenas., en representación de la empresa Celulosa Thermik spa.
- 1.2 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 DTC-PT-506, 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 300 [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 1 día 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 y pasta en base a yeso.

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

- Temperatura promedio inicial del horno : 14 [°C]
- Temperatura inicial cara no expuesta : 14 [°C]
- Humedad relativa : 48 [%]

4 Resumen y 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.

Resumen			
Ensayo de resistencia al fuego según NCh935/1.Of97			
Empresa solicitante:	Celulosa Thermik spa.		Dirección: Del salvador N° 533, Puerto varas, Chile.
Solicitado por:	Francisco Cárdenas.	Elemento: Tabique perimetral	Construido en: Fábrica / Laboratorio
Recinto de ensayo:	Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.	N° de informe: 1.911.559	Fecha de ensayo: 07-06-2023
N°	Elemento	Descripción	
1	Soleras (no mostradas)	Pino bruto de 2"x3".	
2	Pies derechos	De pino bruto de 2"x3" distanciados cada 370 [mm].	
3	Cara no expuesta al fuego	Tablero OSB de 11,1 [mm] de espesor, fijado con tornillos para madera de 1½", distanciados en vertical cada 250 [mm] y en horizontal cada 450 [mm].	
4	Cara expuesta al fuego	Plancha de yeso-cartón "Knauf®" ST de 12,5 [mm] de espesor, fijada con tornillos para madera de 1½", distanciados en vertical cada 250 [mm] y en horizontal cada 450 [mm].	
5	Aislación	Celulosa seca inyectada de 73 [mm] de espesor y 58 [kg/m³] de densidad nominal.	
Ancho del elemento		2,2	[m]
Alto del elemento		2,4	[m]
Espesor total		97,5	[mm]
Masa total		184	[kg]
Resistencia al fuego del elemento			78 minutos
Clasificación			F60
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: 12 de junio de 2023	



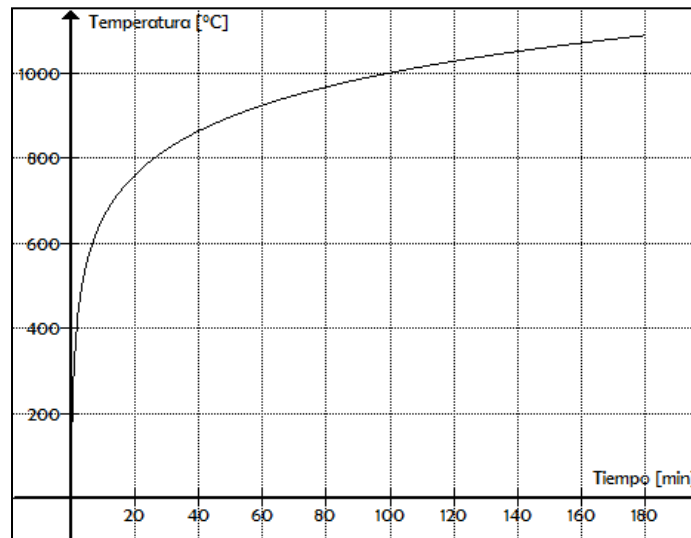
5 Procedimiento de ensayo

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 9.2.2.3. 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 aproximar 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

Sin carga, el elemento mantuvo su estabilidad mecánica hasta el final del ensayo.

6.2 Aislamiento térmico

Al término del ensayo, la temperatura promedio de la cara no expuesta al fuego era de **87** [°C] y la temperatura puntual máxima era de **166** [°C].

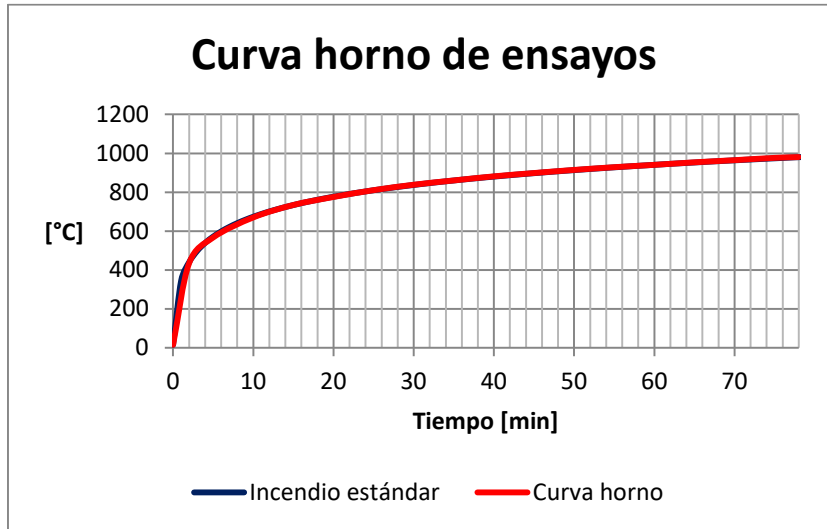


Figura 6.1 Temperatura promedio horno de ensayo

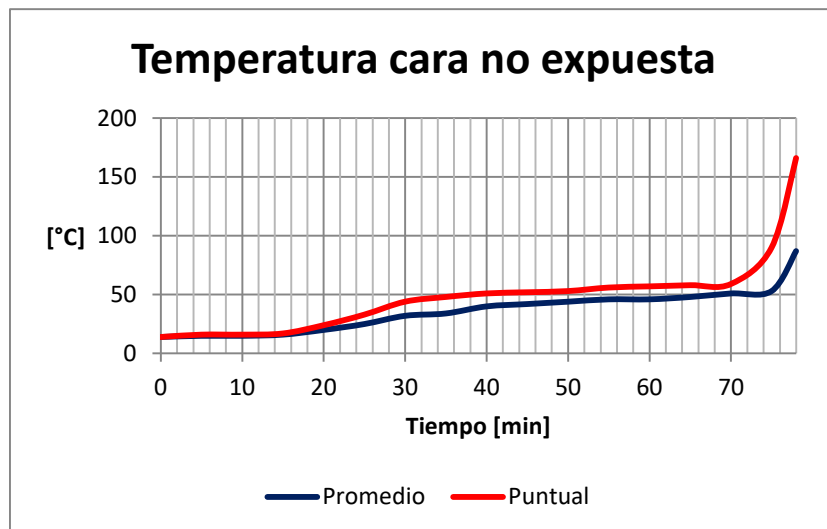


Figura 6.2 Curva de calentamiento cara no expuesta al fuego

6.3 Estanquidad

El elemento se mantuvo estanco a las llamas hasta los **78 minutos** de iniciado el ensayo. La falla se produjo en **la zona media**.

6.4 Emisión de gases inflamables

El elemento no emitió gases inflamables durante todo el ensayo.

6.5 Otras observaciones

A los 78 minutos se dio término al ensayo.

7 Conclusión

De acuerdo con lo señalado en 6.3, la resistencia al fuego del elemento ensayado y descrito en el punto 4 de este informe, resultó ser de **78 minutos** alcanzando según lo expresado en 5.4, la clasificación **F60**.

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:
 Viviana Yanine H. Jefe de División	 Miguel Pérez A. Ingeniero Sénior

Santiago, 12 de junio de 2023

ANEXO A

A.1 Imágenes del ensayo

A.1.1 Al inicio del ensayo



A.1.2 A los 40 minutos de iniciado el ensayo



A.1.3 A los 78 minutos de iniciado el ensayo – Falla por estanquidad a la llama



A.1.4 Al término del ensayo



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

El código del documento es: 2ctmE6gMA6