



Estudio de Asimilación

Tablas de Resistencia al Fuego – Recubrimiento intumescente 7I-910 C-THERM W910 aplicado en estructura de acero

Renner Coatings Chile SpA.

(Anula y reemplaza al 1562252)

Título del Proyecto: *Estudio de Asimilación - Tablas de Resistencia al Fuego – Recubrimiento intumescente 7I-910 C-THERM W910 aplicado en estructura de acero*

Datos Mandante

Razón Social	Renner Coatings Chile SpA
RUT	76.255.044-K
Dirección	Avda. Colorado 680, Parque Industrial Aeropuerto, Santiago.

Contraparte técnica

Nombre	Patricio Moreno Villaroel / Francisco Estados
Cargo	Gerente Negocios / Gerente General
E-mail	pmoreno@rennercoatings.com / festades@rennercoatings.com

Información Contractual

Propuesta	IPF-P-046-21 / OT-AS-350
Informe N°	IPF-INF-101-21 / N° Dictuc 1568751

Autor/Revisor

Autor	Victoria Garrido V.– Ingeniero de Proyecto
Revisor	Andrés Santis Á. – Gerente de Unidad

Este informe anula y reemplaza el N° 1562252 de fecha 18 de junio de 2021, motivo de la corrección página 8 punto 4 error de tipeo.



Andrés Santis Á.
Gerente de Unidad
Ingeniería de Protección contra el Fuego
Dictuc S.A.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

CONTENIDO

NORMAS GENERALES.....	4
1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS	6
3. ALCANCE.....	7
4. METODOLOGÍA.....	8
5. EVALUACIÓN TÉCNICA	9
5.1 REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE ANTECEDENTES	9
5.2 CONDICIONES DE VALIDEZ DE LOS RESULTADOS.....	9
5.2.1. <i>Recubrimiento intumescente 7I-910 C-THERM W910</i>	10
5.2.2. <i>Condiciones de Aplicación</i>	10
5.2.3. <i>Característica de los elementos estructurales</i>	10
5.2.4. <i>Condiciones de uso de las tablas</i>	10
6. TABLAS DE APLICACIÓN DEL PRODUCTO 7I-910 C-THERM W910	12
7. CONCLUSIONES.....	15
8. ANEXOS	16
8.1 ASIMILACIÓN DE ENSAYOS.....	16
8.2 COMPARACIÓN DE NORMAS DE ENSAYO.....	17
8.3 INFORME DE ENSAYO Y EVALUACIÓN DE ORIGEN (EXTRACTO)	20
8.4 FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO (EXTRACTO).....	21

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

Normas Generales

- El presente informe presenta los resultados finales del **Estudio de Asimilación - Tablas de Resistencia al Fuego – Recubrimiento intumescente 7I-910 C-THERM W910 aplicado en estructura de acero**, desarrollado durante Marzo/2021.
- El presente informe fue preparado por **Dictuc**, a solicitud del **Mandante**, para asimilar recubrimiento intumescente 7I-910 C-THERM W910 aplicado en estructura de acero, bajo su responsabilidad exclusiva.
- Los alcances de este estudio están definidos explícitamente en la Sección 3 del presente informe. Las conclusiones de este informe se limitan a la información disponible para su ejecución.
- Para el desarrollo de este estudio **Dictuc** utilizó la información individualizada en Anexos de este informe. Dicho anexo identifica además las fuentes que proporcionaron dichos antecedentes.
- La información contenida en el presente informe no podrá ser reproducida total o parcialmente, para fines publicitarios, sin la autorización previa y por escrito de **Dictuc** mediante un Contrato de Uso de Marca.
- El **Mandante** podrá manifestar y dejar constancia verbal y escrita, frente a terceros, sean estas autoridades judiciales o extrajudiciales, que el trabajo fue preparado por **Dictuc**, y si decide entregar el conocimiento del presente informe de **Dictuc**, a cualquier tercero, deberá hacerlo en forma completa e íntegra, y no partes del mismo.
- El presente informe es propiedad del **Mandante** sin embargo si **Dictuc** recibe la solicitud de una instancia judicial hará entrega de una copia de este documento al tribunal que lo requiera, previa comunicación por escrito al **Mandante**.
- El presente informe es resultado de las metodologías desarrolladas por **Dictuc**, del alcance del informe encomendado y de los antecedentes que el **Mandante** puso a disposición de **Dictuc**. El **Mandante** acepta expresamente que los resultados del presente informe pueden, en definitiva, no serles favorables a sus intereses particulares.
- El **Mandante** declara conocer y aceptar los términos y condiciones generales para la prestación de servicios, disponibles para todo el público en su sitio web oficial www.dictuc.cl/tyc.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

1. Introducción

La empresa **Renner Coatings Chile SpA.**, solicitó a la Unidad de Ingeniería de Protección Contra el Fuego (IPF) de DICTUC un Estudio de Asimilación - Tablas de Resistencia al Fuego – Recubrimiento intumescente 7I-910 C-THERM W910 aplicado en estructura de acero, para dar conformidad a la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, y la norma chilena NCh935/1:1997.

De acuerdo a lo declarado en reporte y evaluación de ensayos proporcionado por mandante, las correlaciones se basan en un total de seis (6) ensayos de resistencia al fuego realizados bajo la norma ASTM E119¹, junto con el análisis numérico de los resultados siguiendo la metodología BS EN 13381-8:2013, obteniendo como resultados tablas de correlación para distintas temperaturas críticas de falla incluyendo la temperatura de 500°C.

Este documento contiene el informe técnico presentado por IPF al mandante con los resultados obtenidos en el estudio realizado.

¹ ASMT E119 “Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials”.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

2. Objetivos

Los objetivos de este estudio son los siguientes:

1. Evaluar si la documentación sobre el desempeño de resistencia al fuego del producto **7I-910 C-THERM W910**, contiene información suficiente para asimilar el resultado a la clasificación de resistencia al fuego de la norma chilena NCh935/1.
2. Entregar **Tablas de Resistencia al Fuego** para el producto **7I-910 C-THERM W910** válidas según NCh935/1, correlacionando el espesor de material intumescente, la masividad de los elementos de acero y la clasificación de resistencia al fuego, con la finalidad de dar cumplimiento a las exigencias establecidas en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, respecto de la protección estructural contra incendios de Elementos Soportantes Verticales y Horizontales.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

3. Alcance

Las conclusiones obtenidas en este estudio se basan y limitan a la información de ensayos proporcionada por el mandante, principalmente respecto a rangos de masividad, tipos de elementos estructurales, espesores de protección, condiciones de aplicación y tiempos de resistencia al fuego.

La validez y/o vigencia de esta asimilación, está estrictamente ligada a la de aquellos documentos utilizados como base para el estudio, en particular del reporte de ensayos descrito en Anexo 8.3.

Este estudio de asimilación constituye principalmente una evaluación técnica que compara y valida, para efectos de esta asimilación, la norma internacional (ASTM) respecto a la chilena (NCh) en cuanto a los procedimientos de ensayo y criterios de falla. Este estudio se enmarca en la figura legal presente en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones – Capítulo 3, Título IV *De las condiciones de seguridad contra incendio*. Cabe mencionar que un estudio de asimilación es de carácter técnico y su alcance no constituye un certificado de conformidad, dado que no se tiene certeza de que lo fabricado, distribuido o utilizado en obra corresponda al producto en estudio, ni tampoco su aplicación o montaje.

Por último, la legislación o normativa chilena no contempla una metodología de elaboración de curvas de correlación de masividad, espesor de aplicación y RF^2 . Por esta razón para aprobar estas curvas o tablas se ha utilizado metodologías reconocidas y validadas en el extranjero, como lo es la norma BS EN 13381-8:2013³ según se declara en la documentación proporcionada por el mandante.

El alcance del trabajo efectuado en ningún caso permite al solicitante afirmar que sus productos han sido “Certificados por DICTUC”, ya que no es parte del alcance de este estudio el seguimiento por lote o producción a la calidad del producto asimilado.

² La Norma NCh935/1:1997 “Prevención de incendio en edificios – Ensayo de resistencia al fuego – Parte 1: Elementos de construcción en general” es un método de ensayo, que en particular entrega las indicaciones para ensayar una columna, o una viga, pero no entrega herramientas o criterios para correlacionar los datos de distintos ensayos ni construir tablas de espesores.

³ EN 13381-8:2013 Métodos de ensayo para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales. Parte 8: Protección reactiva aplicada a los elementos de acero.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

4. Metodología

En términos generales, los pasos ejecutados en este estudio fueron los siguientes:

a. Revisión de los antecedentes y resultados de ensayos.

Los antecedentes proporcionados por el mandante y analizados para el desarrollo de este estudio se listan en Anexos, 8.3 y 8.4. A partir de estos antecedentes se definió el alcance y campo de aplicación de los resultados.

Entre los antecedentes evaluados figuran resultados de ensayo de columnas y vigas protegidas con producto **7I-910 C-THERM W910** con diferentes espesores de aplicación, alcanzando resistencias al fuego de 90 y 120 minutos. Así también formaron parte del análisis las evaluaciones técnicas o *assessment*, utilizando método de regresión lineal para la construcción de tablas de espesores.

b. Evaluación técnica para establecer si procede o no la asimilación.

Se realizó una validación técnica de la norma británicas ASTM E119 que establecen las condiciones de ensayo y criterios de evaluación de resistencia al fuego, de manera similar a la norma chilena NCh935/1. El resultado se presenta en anexo 8.2, concluyendo que los ensayos bajo esta norma permite realizar la asimilación para dar conformidad a la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, y con la norma NCh935/1:1997, cuando sus resultados son expresados en función de la temperatura crítica promedio de falla de 500°C de NCh935/1.

c. Conclusión sobre la asimilación.

Finalmente se concluyó sobre la similitud de la normativa extranjera evaluada y se construyeron tablas de aplicación válidas según norma chilena NCh935/1:1997, resultado sujeto a que se cumplan las condiciones descritas en las normas de ensayo y evaluación de origen, según se detalla en 5.2.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

5. Evaluación técnica

5.1 Revisión y evaluación de antecedentes

De acuerdo a los antecedentes de ensayo revisados, existen ensayos de resistencia al fuego utilizando producto **7I-910 C-THERM W910** protegiendo mediante espesor de aplicación, columnas y vigas de acero en secciones tipo I/H y columnas rectangulares huecas. Los ensayos fueron realizados bajo las normas ASTM E119, y la evaluación de temperaturas críticas de falla de acuerdo con BS EN 13381-8 las que se confirman válidas para los efectos de esta asimilación (ver análisis más detallado en anexo 8.2 del presente informe).

En el reporte descrito en el Anexo 8.3 se presentan seis (6) resultados de ensayos de resistencia al fuego utilizados para la construcción de tablas de espesores, alcanzando tiempos de resistencia al fuego de 90 y 120 minutos en masividades hasta 340 m^{-1} hasta llegar a 538°C (1000°F).

A partir de los resultados de ensayos, la evaluación técnica de del reporte de origen realiza un procedimiento de cálculo por regresiones lineales en conformidad con la norma británica, construyendo las diferentes correlaciones entre masividad y resistencia al fuego para diversas temperaturas críticas de falla, incorporando una columna para la temperatura de 500°C .

La norma chilena establece una única temperatura crítica promedio del acero de **500°C** . Por otro lado, en vista que la normativa chilena no contempla una metodología de elaboración de curvas de correlación de masividad, espesor de aplicación y RF, para desarrollar estas curvas o tablas se ha utilizado la metodología de la norma BS EN 13381-8, ampliamente reconocida y validada en el extranjero.

Por todo lo anterior, las tablas construidas y presentadas en este estudio para el producto **7I-910 C-THERM W910**, resultan iguales a los valores obtenidos en la evaluación de origen para la temperatura crítica de 500°C .

5.2 Condiciones de validez de los resultados

Como en todo proceso de ensayos y evaluación técnica de resistencia al fuego, la validez de los resultados está condicionada a que se cumplan condiciones en términos de la calidad del material, montaje o aplicación, y características del elemento estructural.

Para efectos de esta asimilación, los resultados son válidos siempre que se cumpla lo siguiente:

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

5.2.1. Recubrimiento intumescente 7I-910 C-THERM W910

- Recubrimiento intumescente acuoso de un solo componente
- Acabado Mate, Color Blanco
- Componentes 1: Sólidos en volumen 70 % (ISO 3233). Son aceptables variaciones hasta el 3 % debido a imprecisiones del método y dependiendo del color.
- Peso específico $1,45 \pm 0,02$ g/mL

5.2.2. Condiciones de Aplicación

- Imprimación y sello debe contar con aprobación del fabricante de compatibilidad con el producto intumescente.
- El espesor a aplicar depende de la masividad de los perfiles a proteger y de la resistencia al fuego requerida. Para determinar el espesor de la película seca para la resistencia al fuego requerida, es necesario en primer lugar calcular los valores de masividad (HP/A). El espesor de la película se determina a partir de las tablas de resultados de resistencia al fuego.

5.2.3. Característica de los elementos estructurales

- Resultados aplicables a perfiles estructurales de acero sección I/H y tubulares rectangulares.
- Los resultados de la tabla de vigas aplican a elementos de sección I con 3 lados expuestos al fuego bajo losa de hormigón.
- Los resultados de la tabla de columna I/H aplica también a vigas de sección I con 4 lados expuestos al fuego.
- Rango de masividades aprobados para aplicación de **7I-910 C-THERM W910** en vigas por 3 caras.
 - 45 y 340 m⁻¹ para F-90
 - 50 y 350 m⁻¹ para F-120
- Rango de masividades aprobados para aplicación de **7I-910 C-THERM W910** en columnas:
 - 40 y 280 m⁻¹ para F-90
 - 50 y 280 m⁻¹ para F-120
- Rango de masividades aprobados para aplicación de **7I-910 C-THERM W910** en columnas tubulares (rectangulares):
 - 50 y 250 m⁻¹ para F-90
 - 50 y 245 m⁻¹ para F-120

5.2.4. Condiciones de uso de las tablas

- Todos los espesores mostrados están en micras (μm) y corresponden sólo al espesor de material intumescente. El espesor de protección a aplicar en la práctica debe ser igual o superior al mostrado en las tablas.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

- Los cuadros o celdas sin información indican que no hay espesor de protección aprobado para dicha masividad y valor de resistencia al fuego.
- No se permiten extrapolaciones, sólo interpolaciones.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

6. Tablas de aplicación del producto 7I-910 C-THERM W910

Tabla 1. Espesores⁴ de 7I-910 C-Therm W910 para vigas tipo I/H⁵

Masividad [m ⁻¹]	Vigas I/H	
	Espesores [micras]	
	F-90	F-120
50	437	1.243
60	510	1.471
70	584	1.699
80	657	1.788
90	731	1.878
100	804	1.922
110	878	2.056
120	951	2.146
130	1.025	2.235
140	2.098	2.325
150	1.157	2.414
160	1.202	2.503
170	1.248	2.593
180	1.293	2.682
190	1.339	2.771
200	1.399	2.861
210	1.459	2.950
220	1.519	3.039
230	1.578	3.129
240	1.638	3.218
250	1.698	3.307
260	1.759	3.397
270	1.821	3.486
280	1.882	3.576
290	1.944	3.665
300	2.005	3.754
310	2.067	3.844
320	2.128	3.933
330	2.190	4.022
340	2.251	4.112
350		4.201

⁴ Espesor corresponde sólo al de material intumescente. El espesor total (micras) a aplicar en obra debe ser igual o superior al indicado en la tabla. Se permiten interpolaciones. No se permiten extrapolaciones.

⁵ La **Tabla 1** aplica a vigas sección I bajo losa de hormigón, protegidas por 3 lados expuestos al fuego. Otras configuraciones requieren evaluación por separado.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

Tabla 2. Espesores⁶ de 71-910 C-Therm W910 para columnas sección I/H⁷

Masividad [m ⁻¹]	Columnas I/H	
	Espesores [micras]	
	F-90	F-120
40	502	
50	524	1.098
60	548	1.302
70	572	1.502
80	597	1.680
90	621	1.854
100	645	2.027
110	669	2.201
120	693	2.374
130	717	2.547
140	741	2.713
150	766	2.793
160	790	2.873
170	814	2.953
180	838	3.032
190	932	3.112
200	1.095	3.192
210	1.258	3.272
220	1.421	3.352
230	1.585	3.432
240	1.748	3.512
250	1.911	3.591
260	2.073	3.671
270	2.238	3.751
280	2.401	3.831

⁶ Espesor corresponde sólo al de material intumescente. El espesor total (micras) a aplicar en obra debe ser igual o superior al indicado en la tabla. Se permiten interpolaciones. No se permiten extrapolaciones.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

Tabla 3. Espesores⁸ de 71-910 C-Therm W910 para columnas tubulares rectangulares

Columnas Tubulares		
Masividad [m⁻¹]	Espesores [micras]	
	F-90	F-120
50	912	980
60	1.027	1.191
70	1.141	1.402
80	1.256	1.613
90	1.370	1.825
100	1.485	2.036
110	1.600	2.247
120	1.714	2.458
130	1.829	2.669
140	1.944	2.948
150	2.058	3.226
160	2.127	3.505
170	2.196	3.783
180	2.265	4.062
190	2.334	4.340
200	2.403	4.619
210	2.472	4.897
220	2.541	5.176
230	2.610	5.454
240	2.679	5.733
245	2.714	5.872
250	2.748	

⁸ Espesor corresponde sólo al de material intumescente. El espesor total (micras) a aplicar en obra debe ser igual o superior al indicado en la tabla. Se permiten interpolaciones. No se permiten extrapolaciones.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

7. Conclusiones

De acuerdo al estudio de asimilación realizado, es posible concluir lo siguiente:

1. Es posible asimilar el producto **7I-910 C-THERM W910** a la legislación chilena, para la protección de elementos estructurales de acero permitiendo alcanzar resistencias al fuego F-90 y F-120.
2. Las condiciones para la validez de aplicación de esta asimilación se detallan en el subcapítulo 5.2.
3. Se presenta en el capítulo 6 las tablas con espesores aprobados de **7I-910 C-THERM W910** para cumplimiento de la norma chilena NCh935/1:1997 y OGUC, para la protección de columnas y vigas de acero sección I/H y columnas tubulares rectangulares, para resistencias al fuego F-90 y F-120.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

8. Anexos

8.1 Asimilación de ensayos

La resistencia al fuego se define en la norma NCh935/1.Of97 como: *“Cualidad de un elemento de construcción de soportar las condiciones de un incendio estándar, sin deterioro importante de su capacidad funcional. Esta cualidad se mide por el tiempo en minutos durante el cual el elemento conserva la estabilidad mecánica, la estanquidad a las llamas, el aislamiento térmico y la no emisión de gases inflamables”.*

Por otro lado, la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), en su Título IV – Capítulo 3 “De las Condiciones de Seguridad contra Incendios”, en el Artículo 4.3.2 indica:

“.....Si al solicitarse la recepción definitiva de una edificación, alguno de los elementos, materiales o componentes utilizados en ésta no figura en el Listado Oficial de Comportamiento al Fuego y no cuenta con certificación oficial conforme a este artículo, se deberá presentar una certificación de un profesional especialista, asimilando el elemento, material o componente propuesto a alguno de los tipos que indica el artículo 4.3.3., de este mismo Capítulo y adjuntar la certificación de éstos en el país de origen....”

El párrafo plantea que la demostración del cumplimiento normativo se logra mediante 3 opciones:

- a) Figurar en el Listado Oficial de Comportamiento al Fuego⁹
- b) Ensayo
- c) Estudio de Asimilación

La OGUC **acepta** el uso de productos ensayados **en el extranjero**, sin necesidad de volver a ensayarlos en Chile (bajo norma chilena), siempre y cuando **exista un estudio de asimilación** que así lo valide.

La asimilación se define como la evaluación de si los antecedentes de ensayo del país de origen permiten (o no) concluir respecto al resultado de ensayo que tendría el producto si fuese ensayado bajo normativa chilena NCh935/1. Esta evaluación se realiza respecto a las normas de ensayo involucradas y sus respectivos informes de ensayo.

⁹ La pertenencia al “Listado Oficial...” es voluntaria, y es uno de modos permitidos de validar el cumplimiento de las exigencias.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

8.2 Comparación de normas de ensayo

El objetivo de la evaluación es determinar si los criterios de la norma chilena son cumplidos por las normas BS, y si las posibles diferencias entre las normas de ambos países suponen un efecto en los resultados de un eventual ensayo.

La siguiente tabla muestra la comparación realizada entre las normas:

- NCh935/1: “Prevención de incendio en edificios – Ensayo de resistencia al fuego – Parte 1: Elementos de construcción en general”.
- ASMT E119 “Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials”.

Tabla 4: Comparación de normas de ensayo.

Ítem		NCh935/1	ASMT E119	Comentarios
Método de Ensayo	Programa Térmico	6.1 “La temperatura en el interior del horno deberá ser controlada de manera que varíe en función del tiempo, dentro de los límites especificados en 6.3, de acuerdo con la fórmula siguiente: $T - T_o = 345 \log_{10} (8t + 1)$	5.1 La temperatura media en el horno deberá seguir la curva estándar tiempo-temperatura: $T_s = 20 + 750 \left(1 - e^{-3.7853 \sqrt{t}} \right) + 170.41 \sqrt{t_s}$ 5.2 Definición curva tiempo-temperatura Apéndice X1.	Las temperaturas del horno no son idénticas pero la desviación media entre la norma Nch y ASTM está dentro del rango de desviación o tolerancias permitidas por NCh
	Presión en ensayo	6.5 Especifica una sobrepresión dentro del horno durante todo el ensayo. Sólo para elementos de separación.	No relevante	El criterio de NCh sólo es válido para elementos de separación, no para elementos estructurales (vigas/columnas). No existe entonces requisito para NCh.
Equipos e Instrumentos	Termopares (termocuplas) horno	6.2.2 (NCh 935/1) El número de termocuplas no será menor que.... b) dos por cada metro de longitud, para vigas c) dos por cada metro de longitud, para columnas. En cualquier caso, el número de termocuplas no será menor de cinco y deberán estar regularmente distribuidas.	6.1. El número de termocuplas no será menos de ocho termopares para columna y vigas estructural Los termopares del horno serán dispuestos simétricamente y distribuidos para mostrar la temperatura cerca de todas las partes de la muestra.	ASTM satisface NCh
		6.2.3 (NCh 935/1) Las termocuplas serán de alambre desnudo de 0,75 mm de diámetro mínimo	6.1- NOTA 2: Las termocuplas serán cables de cromo-alumel calibre B & S No. 18 (0.04 pulg.) (1.02 mm)	ASTM satisface NCh

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

Equipos e Instrumentos	Termopares muestra	6.4 (NCh 935/1) Las temperaturas de la superficie de los elementos se medirán mediante termocuplas Hechas con alambre de no más de 0,7 mm de diámetro.	6.1 -NOTA 2: Las termocuplas serán cables de cromo-alumel calibre B & S No. 18 (0.04 pulg.) (1.02 mm) 43.1 / 24.1 Vigas y Columnas No menos de cuatro termopares en cada una de las cuatro secciones igualmente espaciadas la longitud no más cerca de 2 pies (0.6 m) desde la cara interior del horno.	ASTM satisface NCh
Tamaño muestras		7.1 Para pilares, su longitud mínima de prueba será de 2,0 m.	23.1 La longitud de la columna protegida debe ser de al menos 8 pies (2,4 m). 42.1 La longitud de la viga no debe ser inferior a 12 pies (3,7 m)	ASTM satisface NCh
Criterios de falla		8.5, b). Los pilares y vigas de acero estructural protegido, no necesariamente requieren ser sometidos a una carga externa durante el ensayo de resistencia al fuego En cambio es necesario controlar su temperatura hasta alcanzar la temperatura crítica. 8.7.1.1 Elementos estructurales. ...deben determinarse... a) el tiempo en el cual el elemento de ensayo cede a la carga aplicada. 9.2.2.2. Para vigas y columnas de acero protegidas se requerirá: a) que la temperatura media en cualquiera de los tres niveles, no exceda los 500°C; b) que la temperatura máxima en cualquier punto, no exceda de 650°C.	26.1 Para columnas de acero la temperatura promedio del acero en ninguno de los cuatro 4 niveles no exceda de 1000 °F (538 °C). La temperatura máxima no exceda 1200 °F (649 °C) en ninguno de los puntos medidos. 40.1.2 Para vigas de acero, la temperatura promedio registrada no exceda los 1100 ° F (593 ° C) por cuatro termopares en cualquier sección. La temperatura máxima del acero no debe haber excedido los 1300 ° F (704 ° C) en ninguno de los puntos medidos.	Los criterios son comparables o similares . Además, existen registros de las curvas de evolución de temperatura de las muestras y construcciones de correlaciones entre espesor, masividad y resistencia al fuego para múltiples temperaturas críticas, con lo cual se puede recuperar los tiempos de falla asociados al criterio de la norma Chilena de temperatura promedio de falla de 500°C. Más aún, el documento de aprobación extranjera proporcionado por el mandante, entrega la evaluación a diferentes temperaturas críticas incluyendo directamente los 500°C.

Dado el análisis anterior expuesto en la anterior, la principal diferencia entre ambas normas de ensayos está en los criterios de falla de ambas, sin embargo, como en todos los casos de los ensayos **existen registros** de las curvas de evolución de temperatura de las muestras, eso permite recuperar los tiempos de falla asociados al criterio de la norma chilena, el que es inferior al de la norma ASTM E119.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

Por otra parte, la norma BS EN 13381-8 realiza un análisis numérico con los tiempos y lecturas de temperaturas de los ensayos, a partir de lo cual se establecen las tablas de correlación antes indicadas para una temperatura crítica de 500°C, equivalente al criterio de la norma chilena.

Por lo anterior, **es posible asimilar** el producto a la legislación nacional chilena, dentro del alcance de rangos de masividad, espesores aplicados y tiempos de resistencia al fuego de los ensayos ya existentes.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

8.3 Informe de ensayo y evaluación de origen (extracto)

Se presenta a continuación el antecedente técnico proporcionado por el mandante y utilizado como base para este estudio.

- Fenestration Testing Laboratory, Inc. PRODUCT EVALUATED: FIRE RESISTANCE TEST OF 7I-910 C-THERM W910. PASSIVE FIRE BARRIER OVER VARIOUS STRUCTURAL STEEL COLUMNS, Specification: ASTM E 119-18. Completion Date: 09/15/2020. Report Date: 9/24/2020. Lab Number: 12032. Project Number: S/N.



Quality Accuracy Assurance

Fenestration Testing Laboratory, Inc.

8148 N.W. 7th Avenue Medley, Florida 33166 Phone: (305) 885-3328 Fax: (305) 885-3329 Toll Free: (877) FTL-TEST (385-8378)
E-mail: clientservices@ftl-inc.com Web: www.ftl-inc.com

Report Date: 9/24/2020
Completion Date: 9/15/2020
Report Retention Date: 9/15/2024
Page Number: 1 of 26
Lab Number: 12032

Manufacture: CIN Valentine SA – (NIF-VAT) A61356713
Address: Calle Riera Seca, Num 1 Poligono Industrial Can Milans
08110 Montcada/Reixac Barcelona, Spain

Specification: ASTM E 119-18
Project: Client use

PRODUCT EVALUATED: FIRE RESISTANCE TEST OF 7I-910 C-THERM W910
PASSIVE FIRE BARRIER OVER VARIOUS STRUCTURAL STEEL COLUMNS

ABSTRACT

Numerous steel "I" beam and tube sections of various sizes were instrumented with thermocouples, clad with 7I-910 C-THERM W910 Passive Fire Barrier thin film intumescent coating, and tested to meet the requirements of ASTM E119-16 Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials for various fire endurance ratings as presented herein. The results of this testing were entered into a regression analysis table, following the methodology published by BS EN 13381-8:2013. This report presents an assessment of the ability of a water based intumescent coating known as 7I-910 C-THERM W910 to fire protect structural steel sections for design temperatures in the range 600°F to 1382°F and for fire resistance periods up to 120 minutes. This summary correlates the size of the column, the thickness of the applied fire proofing and the time necessary to reach the limiting temperature as prescribed by the ASTM E119 procedure (1000°F average/1200°F single maximum limiting temperature).

This test report and information contained herein is for the exclusive use of the client named herein. The description of the test procedures, as well as the observations and results obtained, contained herein are true and accurate, and are relevant only to the sample tested. These results apply only for the test specimen tested, in the manner tested, and may not represent the performance of other specimens from the same or other production lots nor of the performance when used in combination with other materials. The test specimen identification is as provided by the client and Fenestration Testing laboratory, Inc. accepts no responsibility for any inaccuracies therein. Fenestration Testing Laboratory did not select the specimen and has not verified the composition, manufacturing techniques or quality assurance procedures. This report does not imply certification of product by Fenestration Testing Laboratory, Inc. Any use of the Fenestration Testing Laboratory, Inc. name or one of its marks for the sale or advertisement of the tested materials, product, or service must first be approved in writing by Fenestration testing laboratory.

Se deja constancia que DICTUC tuvo disponible y a la vista la versión completa del documento señalado en el punto anterior junto a declaración del mandante dando fe de la veracidad, autenticidad, certeza, fidelidad y genuinidad del documento proporcionado.

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

8.4 Ficha técnica del producto (extracto)

Se presenta a continuación la versión de la ficha técnica del producto, tenida a la vista para el desarrollo del estudio.



FICHA TÉCNICA

7I-910 C-THERM® W910

Revestimiento intumescente al agua
Revisión: Agosto 2020

DESCRIPCIÓN

C-Therm W910 es un revestimiento intumescente acuoso de un solo componente cuyas principales propiedades son:

- Bajo la acción del calor desarrolla una espuma aislante protectora de muy baja conductividad térmica, hecho que retrasa el tiempo de colapso de la estructura metálica
- Certificado bajo la norma ASTM E-119 Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials
- Recomendado para la aplicación en interior y exterior, con un acabado adecuado
- Fácil de aplicar
- Secado rápido
- Sin límite de repintado.

APLICACIONES PRINCIPALES

Recubrimiento para la protección pasiva contra el fuego para estructuras metálicas.

PROPIEDADES

Acabado	Mate
Color	Blanco
Componentes	1
Sólidos en volumen	70 % (ISO 3233) Son aceptables variaciones hasta el 3 % debido a imprecisiones del método y dependiendo del color.
Peso específico	1,45 ± 0,02 g/mL
Espesor recomendado (seco)	200 - 600 µm por capa El espesor a aplicar depende de la masividad de los perfiles a proteger y de la resistencia al fuego requerida. Para determinar el espesor de la película seca para la resistencia al fuego requerida, es necesario en primer lugar calcular los valores de masividad (H_{MA}). El espesor de la película se determina a partir de las tablas de resultados oficiales de resistencia al fuego. El espesor de película seca máxima por capa depende del método de aplicación:

Pistola <i>airless</i>	Hasta 600 µm
Pistola convencional	Hasta 300 µm
Rodillo	100 - 200 µm
Brocha	200 - 300 µm

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

CIN

FICHA TÉCNICA

7I-910 C-THERM® W910
Revestimiento intumescente al agua
Revisión: Agosto 2020

En estructuras metálicas al exterior o interior con alto grado de humedad o condensaciones, se deberá aplicar como mínimo 2 capas de acabado, de tipo poliuretano, con un espesor mínimo de 120 micras.

Como cualquier pintura intumescente, el contacto con agua puede alterar sus propiedades. Para ambientes exteriores o interiores con alto grado de humedad o condensaciones, es necesario definir y aplicar un plan de mantenimiento para comprobar la integridad del sistema de pintado. En tales ambientes, es esencial que el sistema de pintura no esté sujeto al agua estancada en ningún caso.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

El buen resultado del sistema de pintado es proporcional al grado de preparación de la superficie del acero, idealmente chorreado al grado Sa 2½ según ISO 8501-1. Antes del pintado con intumescente, la superficie debe estar limpia, seca y exenta de cualquier contaminante.

Para otros tipos de preparación de superficie, seguir las indicaciones de las fichas técnicas de las respectivas imprimaciones recomendadas. El resultado de la pintura es proporcional al grado de preparación de superficie, por lo que el estado inicial del soporte puede afectar el comportamiento y resultado del sistema de protección contra el fuego.

APLICACIÓN

Para facilitar la agitación, se recomienda romper la tixotropía de la pintura realizando previamente unos cortes a la misma con un útil cortante (por ejemplo, una espátula larga).

En zonas cerradas deberán crearse buenas condiciones de ventilación durante la aplicación y el secado de forma que los disolventes sean eliminados.

Condiciones ambientales de aplicación:

Temperatura	10 – 45 °C
Humedad relativa	≤ 80 %
Temperatura mínima del soporte	3 °C por encima del punto de rocío

En condiciones de aplicación y/o secado con temperaturas inferiores a las recomendadas o humedades superiores, antes de aplicar la capa siguiente comprobar el correcto curado de la pintura (realizar una pequeña aplicación con la pintura a aplicar para detectar posibles efectos de la película).

Equipos de aplicación:

Pistola convencional		Recomendado
Orificio boquilla		0,086 – 0,125 pulgadas (2,18 – 3,17 mm)
Presión aire		3,1 – 5,3 kg/cm²
Presión pintura		1,4 – 2,4 kg/cm²
Dilución		0 – 10 %
Pistola <i>airless</i>		Recomendado
Orificio boquilla		0,021 - 0,023 pulgadas (0,53 – 0,58 mm)
Relación de compresión		30 : 1
Presión de trabajo		192 - 256 kg/cm²
Dilución		0 – 5 %

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica

(Anula y reemplaza al 1562252)

CIN

FICHA TÉCNICA

7I-910 C-THERM® W910
Revestimiento intumescente al agua
Revisión: Agosto 2020

Brocha/Rodillo
Dilución 5 – 10 %

Diluyente: Agua; Diluyente de limpieza: Agua

**HOMOLOGACIONES Y
CERTIFICADOS**

Resistencia al fuego:
El sistema C-Therm W910 está certificado para pilares, vigas y tubos según:
ASTM E119 Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials.

**INFORMACIÓN
COMPLEMENTARIA**

Curado Por evaporación de agua

Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)
Valor límite de la UE para el producto (cat. AII): 140 g/L.

Contenido máx. en COV 3 g/L (TVOC: 0,2 %) a)
Forma de suministro < 3 g/L (TVOC: < 0,2 %)
COV Diluyente: 0 g/L (TVOC: 0 %)
COV Diluyente de limpieza: 0 g/L (TVOC: 0 %)

a) El valor de COV aquí referido es respecto al producto listo al uso. No nos responsabilizamos de productos obtenidos por mezclas con productos diferentes a los recomendados por nosotros, y llamamos la atención sobre la responsabilidad en que incurre cualquier agente a lo largo de la cadena de suministro al infringir lo que determina la Directiva 2004/42/CE.

Punto de inflamación

Producto	No inflamable
Diluyente	No inflamable
Diluyente de limpieza	No inflamable

Envasado
20 L (aprox. 29 kg)

Almacenamiento
9 meses, en el envase original sin abrir, y almacenado en interior a temperaturas entre 10 y 30 °C (temperaturas entre 5 y 10 °C reducen el tiempo de almacenamiento. No almacenar por debajo de 5 °C).

my4zdv17efef

Código de verificación
www.dictuc.cl/verifica