



CLÚSTER DE SEGURETAT
CONTRA INCENDIS

GUÍA PARA EL CONTROL DE ESPESORES DE PINTURAS Y MORTEROS

Primera edición: Noviembre 2022

www.clusterincendis.com

GUÍA PARA EL CONTROL DE ESPESORES EN PINTURAS Y MORTEROS

© Clúster de Seguretat Contra Incendis

Coordinación técnica: Ferran Pérez

Coordinación editorial: Imma Ros

Equipo de trabajo: Pedro Cabezuelo, Carlos Chico, Dolors Costa, Llorenç Domingo, Daniel Juscafresa, Ferran Pérez y Joaquim Vilar

Organización y edición:

Clúster de Seguretat Contra Incendis

Via Laietana, 39

08003 Barcelona

Primera edición: Noviembre de 2022

TABLA DE CONTENIDO

00. INTRODUCCIÓN	2
------------------	---

01. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	3
----------------------------------	---

02. NORMATIVA DE REFERENCIA	3
-----------------------------	---

03. CONTROL DE ESPESORES PINTURAS INTUMESCENTS	4
--	---

04. CONTROL DE ESPESORES MORTEROS PROYECTADOS (VIA SECA Y HÚMEDO)	6
---	---

05. CONTROL DE ESPESORES PINTURAS ABLATIVAS Y BARNICES	8
--	---

00. INTRODUCCIÓN

Desde el Grupo de Trabajo de protección pasiva del Clúster de Seguridad Contra Incendios de Cataluña (CLÚSIC) se detectó la necesidad de establecer un criterio común para definir un protocolo de cómo se efectúan las inspecciones de espesores en el campo de las protecciones ignífugas de estructuras y materiales. Por ello, se constituyó un Subgrupo de Trabajo *ad hoc* en el que se integraron representantes de entidades de control e inspección, empresas aplicadoras, fabricantes e ingenierías de actividades.

Como punto de partida, cabe subrayar que las inspecciones de control de espesores que realizan las entidades de control redundan en una profesionalización del sector y una mayor garantía en cuanto a la calidad de las aplicaciones. A fecha de hoy, salvo en algún caso como es el de Barcelona capital y otros, donde este trámite es obligatorio para obtener una licencia de actividad, estas inspecciones se realizan a petición del cliente, de la propiedad.

Desde el CLÚSIC apostamos por un aumento de la calidad, las garantías y la profesionalidad de todo el sector y, especialmente en el ámbito de la protección pasiva. En este sentido, ya han sido publicadas y pueden descargarse gratuitamente de la web (<https://clusterincendis.com/publicacions-i-documents/>) dos guías de gran utilidad:

- *Guía de buenas prácticas para la protección pasiva contra incendios (PPCI). Aplicación, instalación y mantenimiento* de gran utilidad para valorar la conformidad de la protección contra incendios aplicada.
- *Guía para la validación documental de materiales, productos, equipos y sistemas contra incendios* que nos permite realizar una trazabilidad documental en todos los productos de protección contra incendios.

Así pues, esta guía establece los requerimientos mínimos para realizar el control de espesores y valorar la conformidad de la aplicación.

Para ello, se han recopilado diferentes protocolos de inspección de espesores que utilizan algunas entidades de control y se han contrastado con las inquietudes y puntos de vista de los aplicadores, fabricantes, ingenierías y Bomberos de Barcelona con el objetivo de determinar cómo garantizar que la aplicación de pinturas y/o morteros ha sido ejecutada correctamente.

Esta puesta en común consensuada ha conducido a un protocolo de cómo realizar el control de espesores plasmado en esta guía. Esperamos que se convierta en una herramienta de utilidad para los aplicadores, dirección de obra y entidades de control para dar conformidad a los requerimientos de resistencia y reacción al fuego y especificaciones del producto o sistema utilizado.

Ferran Pérez
Coordinador
Subgrup de Treball de
Control de Gruixos

01. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto de la guía de control de espesores es el establecimiento de la metodología para la determinación de los espesores de la aplicación de los siguientes sistemas de protección pasiva:

- Pinturas sobre sustrato férrico.
- Morteros proyectados vía seca y vía húmeda.
- Pinturas ablativas y barnices sobre sustratos no férricos.

Pretende ser un referente para aplicadores, direcciones de obra y entidades de control, entre otros. Las entidades de control deberán estar habilitadas para realizar las funciones descritas en esta guía. Puede consultarse el registro general de entidades de control habilitadas en este enlace: https://www.codigotecnico.org/pdf/Registro/Entidades/2022_10_21_Entidades.pdf

02. NORMATIVA DE REFERENCIA

- Ordenanza reguladora de las condiciones de protección contra incendios del Ayuntamiento de Barcelona (BOPB de 29 de febrero de 2008).

Para establecer los criterios de medida y aceptación del producto aplicado, también se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- UNE 48287. Pinturas y barnices. Sistemas de pinturas intumescentes para la protección del acero estructural. Guía para la aplicación.
- UNE-EN 13381-4. Métodos de ensayo para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales. Parte 4: Protección pasiva aplicada a elementos de acero.
- UNE-EN 13381-8. 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.



03. CONTROL DE ESPESORES PINTURAS INTUMESCENTES

03.01 Equipo necesario

1. Medidor electromagnético, compatible con el tipo de sustrato y con el grosor (micras) de la capa de pintura aplicada.
2. Cinta métrica y/o medidor láser.
3. Cámara fotográfica.

Los equipos de medida utilizados deben estar debidamente calibrados y/o verificados.

03.02 Procedimiento

03.02.01 Inspección visual

Antes de proceder a la inspección, hay que verificar que los productos aplicados y los espesores corresponden a las especificaciones del certificado de instalación y que se dispone de la documentación pertinente

Previa a la realización de las medidas del espesor de pintura, se realizará una comprobación visual de la instalación, con el objetivo de verificar su aspecto. Hay que prestar atención a los puntos críticos (las uniones entre dos estructuras)

No se procederá a la realización de la medición de los espesores de la pintura aplicada en los siguientes supuestos:

- No se ha aplicado en la totalidad de los elementos estructurales a proteger
- Se detectan zonas con una aplicación deficiente de pintura o con un exceso que haya provocado descolgamientos.
- Se detectan fisuras o grietas en la aplicación.

Si se da el caso, será necesario realizar previamente una reparación de las zonas afectadas.

Para la realización de la medición es necesario que la pintura/barniz aplicado esté seco (se deben respetar los tiempos de secado indicados por el fabricante).

03.02.02 Muestreo

Para determinar los lotes y el número de elementos por cada lote a analizar se utilizarán los criterios de la UNE-ISO 2859-1:2012.

Los lotes se constituirán en base a: misma tipología constructiva (pilares, vigas, chapas colaborantes, etc.) y misma exigencia de protección frente al fuego.

Por cada elemento se tomarán las medidas que se consideren necesarias para garantizar un muestreo representativo, midiendo el máximo número de caras de exposición (preferentemente, la totalidad) y priorizando tomar las medidas en los puntos más críticos.

Como criterio general, para mayores deformaciones o dificultad de ejecución, estos puntos serán:

- Vigas: a mitad de distancia entre los puntos de apoyo
- Pilares: normalmente a mitad de altura entre soportes y, también en la parte superior

- Forjados: En la zona central del mismo., a la mitad de la distancia entre los soportes.

Sin perjuicio de lo anterior, el número mínimo de medidas será el definido en la Tabla 1 según metros lineales de estructura (o metros cuadrados en el caso de chapas colaborantes y techos continuos) y, en el caso de que no se disponga de esta información, según metros cuadrados de superficie del edificio o establecimiento.

Tabla 1.
Número mínimo de muestras a realizar por metro lineal de estructura/m² de superficie protegida o ignifugada

De (ml o m ²)	A (ml o m ²)	Muestras
0	150	20
151	280	32
281	500	50
501	1.200	80
1.201	3.200	125
3.201	10.000	200
10.001	20.000	300
20.001	40.000	400

Para superficies superiores a 40.001 m² se realizará 1 muestra para cada 100 m² adicionales

03.02.03 Puntos singulares

En el momento de realizar las mediciones se debe tener especial cuidado con las limitaciones del equipo de medida, ya que éstas podrían dar lecturas erróneas.

Por regla general no se realizarán lecturas en las zonas donde no se pueda garantizar la correcta lectura del equipo (alas estrechas, intersecciones, etc.). Por regla general las mediciones se efectuarán al menos a 25 mm de los bordes, de las esquinas y de las intersecciones de la estructura. (ver figura 1).



Figura 1. Ejemplo lectura
Las zonas con líneas rojas, a menos de 25 mm no se pueden medir con un medidor de espesores electromagnético.

03.02.04 Criterio de aceptación

Para considerar como correcta la aplicación, primero se calcula el valor medio de espesor obtenido en cada perfil. A partir de aquí:

- El espesor medio de cada perfil debe ser mayor o igual al valor nominal especificado
- El espesor medio de cada perfil no debe ser superior al espesor máximo permitido del producto y que está indicado en sus informes de ensayo.
- El espesor medio de las caras del perfil tiene que ser superior al 80% del valor nominal especificado.
- Las lecturas individuales deben tener un valor de espesor superior al 80% del valor nominal especificado. Las lecturas con valores de espesor inferiores al 80% son aceptables, siempre que sean lecturas aisladas e inferiores al 10% de todas las lecturas de ese perfil. En este caso deben tomarse tres lecturas más entre 150 mm y 300 mm de la lectura anterior. La lectura inicial se considerará aislada si las adicionales son al menos del 80%. Si una o más lecturas adicionales son inferiores al 80% debe determinarse la extensión afectada y repararla.

04. CONTROL DE ESPESORES MORTEROS PROYECTADOS (vía seca y húmeda)

04.01 Equipo necesario

1. Medidor de profundidad de base circular de diámetro de 3 cm (galga de medición por punzonamiento).
2. Cinta métrica y/o medidor láser.
3. Cámara fotográfica.
4. Punzón y martillo / taladro

Los equipos de medida utilizados deben estar debidamente calibrados y/o verificados.

04.02 Procedimiento

04.02.01 Inspección visual

Antes de proceder a la inspección, hay que verificar que los productos aplicados y los espesores corresponden a las especificaciones del certificado de instalación y que se dispone de la documentación pertinente

Previa a la realización de las medidas del espesor de pintura, se realizará una comprobación visual de la instalación, con el objetivo de verificar su aspecto. Hay que prestar atención a los puntos críticos (las uniones entre dos estructuras)

No se procederá a la realización de la medición de los espesores de la pintura aplicada en los siguientes supuestos:

- No se ha aplicado en la totalidad de los elementos estructurales a proteger
- Se detectan zonas con una aplicación deficiente de pintura o con un exceso que haya provocado descolgamientos.

Si se da el caso, será necesario realizar previamente una reparación de las zonas afectadas.

04.02.02 Muestreo

Para determinar los lotes y el número de elementos por cada lote a analizar se utilizarán los criterios de la UNE-ISO 2859-1:2012.

Los lotes se constituirán en base a: misma tipología constructiva (pilares, vigas, chapas colaborantes, etc.) y misma exigencia de protección frente al fuego.

Por cada elemento se tomarán las medidas que se consideren necesarias para garantizar un muestreo representativo, midiendo el máximo número de caras de exposición (preferentemente, la totalidad) y priorizando tomar las medidas en los puntos más críticos.

Como criterio general, para mayores deformaciones o dificultad de ejecución, estos puntos serán:

- Vigas: a mitad de distancia entre los puntos de apoyo

- Pilares: normalmente a mitad de altura entre soportes y, también en la parte superior
- Forjados: En la zona central del mismo., a la mitad de la distancia entre los soportes.

Sin perjuicio de lo anterior, el número mínimo de medidas será el definido en la Tabla 2 según metros lineales de estructura (o metros cuadrados en el caso de chapas colaborantes y techos continuos) y, en el caso de que no se disponga de esta información, según metros cuadrados de superficie del edificio o establecimiento.

Tabla 2.
Número mínimo de muestras a realizar por metro lineal de estructura/m² de superficie protegida o ignifugada

De (ml o m ²)	A (ml o m ²)	Muestras
0	150	20
151	280	32
281	500	50
501	1.200	80
1.201	3.200	125
3.201	10.000	200
10.001	20.000	300
20.001	40.000	400

Para superficies superiores a 40.001 m² se realizará 1 muestra por cada 100 m² adicionales

04.02.03 Puntos singulares

Por regla general no se realizarán lecturas en las zonas cercanas (aprox. 5 cm) en zonas singulares: bordes, esquinas e intersecciones de la estructura.

04.02.04 Criterio de aceptación

Para considerar como correcta la aplicación, primero se calcula el valor medio de espesor obtenido en cada perfil proyectado. A partir de aquí:

- El espesor medio de cada perfil será mayor o igual al valor nominal especificado.
- El espesor medio de cada perfil no debe ser superior al espesor máximo permitido del producto y que está indicado en sus informes de ensayo.
- El espesor medio de las caras del perfil tiene que ser superior al 80% del valor nominal especificado.
- Las lecturas con valores de espesores inferiores al 80% son aceptables, siempre que sean lecturas aisladas e inferiores al 10% de todas las lecturas. En estos casos deben tomarse tres lecturas más entre 150 mm y 300 mm de la lectura anterior. La lectura inicial se considerará aislada si las adicionales son al menos del 80%. Si una o más lecturas adicionales son inferiores al 80% debe determinarse la extensión afectada y repararla.

05. CONTROL DE ESPESORES PINTURAS ABLATIVAS Y BARNICES

05.01 Principio y concepto de la medida

La determinación del espesor de la pintura ablativa aplicada y de los barnices se realiza a partir del cálculo del consumo del material aplicado.

05.02 Equipamiento necesario

1. Cinta métrica y/o medidor láser.
2. Cámara fotográfica.

Los equipos de medida utilizados deben estar debidamente calibrados y/o verificados.

05.03 Procedimiento

05.03.01 Inspección visual

Antes de proceder a la inspección, hay que verificar que los productos aplicados y los espesores corresponden a las especificaciones del certificado de instalación y que se dispone de la documentación pertinente

Previa a la realización de las medidas del espesor de pintura, se realizará una comprobación visual de la instalación, con el objetivo de verificar su aspecto. Hay que prestar atención a los puntos críticos (las uniones entre dos estructuras)

No se procederá a la realización de la medición de los espesores de la pintura aplicada en los siguientes supuestos:

- No se ha aplicado en la totalidad de los elementos estructurales a proteger
- Se detectan zonas con una aplicación deficiente de pintura o con un exceso que haya provocado descolgamientos.
- Se detectan fisuras o grietas en la aplicación.

Si se da el caso, será necesario realizar previamente una reparación de las zonas afectadas.

Para la realización de la medición es necesario que la pintura/barniz aplicado esté seco (se deben respetar los tiempos de secado indicados por el fabricante).

05.03.02 Cálculo de consumo

Se tomarán los siguientes datos:

- Superficie (m²) de las estructuras en las que se ha aplicado el material.
- Consumo teórico de material a aplicar (kg/m²) (Ficha técnica del material o proyecto).
- Cálculo de la cantidad teórica de material a aplicar en obra (kg).
- Cantidad total del material aplicado en la obra (kg).

El cálculo de la cantidad teórica de material a aplicar en la obra es el siguiente: Superficie (m²) x Consumo teórico de material a aplicar (kg/m²)

Es muy recomendable disponer de medidas diarias o por elemento de la cantidad de pintura utilizada, de acuerdo con el procedimiento de aplicación indicado en la ficha C.2.2. de la *Guía de buenas prácticas para la protección pasiva contra incendios del Clúster de Seguridad Contra Incendios*.

05.03.03 Criterio de aceptación

Si la cantidad total aplicada es igual o superior a la cantidad teórica de material a aplicar es correcta.

07. CERTIFICADO DE CONTROL DE ESPESORES DE PINTURAS O MORTEROS

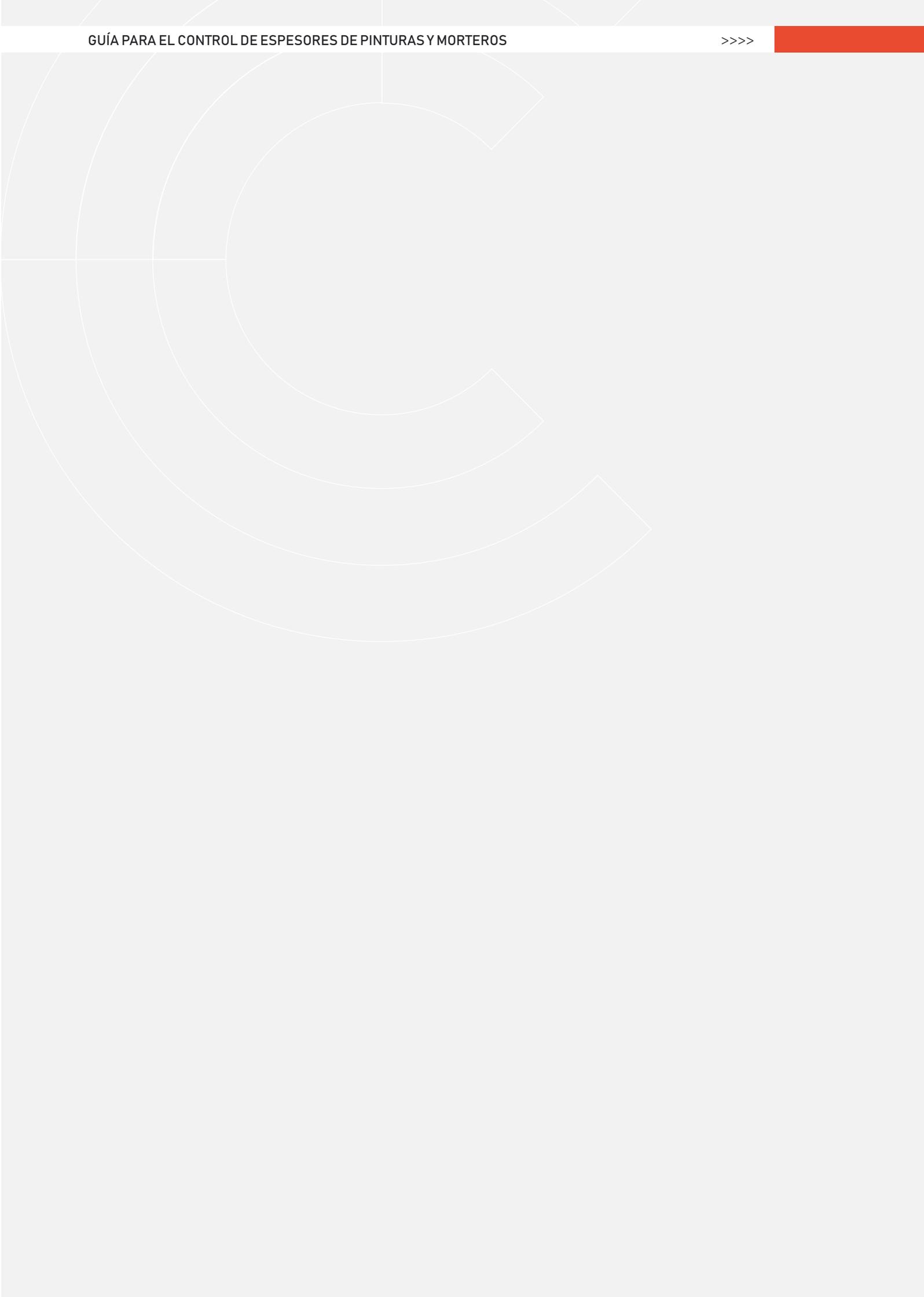
Datos de la entidad de control y del técnico que realiza la comprobación			
Nombre y apellidos			NIF
Titulación técnica			
Entidad de control	Num. registro	CIF	
Dirección	Municipio	Código postal	

Identificación de la obra			
Nombre del establecimiento, infraestructura o edificio			
Peticionario	<input type="checkbox"/> Promotor	<input type="checkbox"/> Constructor	<input type="checkbox"/> Dirección facultativa
Nombre del peticionario			NIF
Dirección	Municipio	Código postal	

Datos del instalador / aplicador o del técnico competente (según SP 136)			
Nombre y apellidos			NIF
Especialidad instalador / Titulación técnica			
Empresa instaladora / aplicadora			CIF
Dirección	Municipio	Código postal	

Datos del control de espesores	
<i>El valor de referencia viene dado por el proyecto o el certificado de instalación/aplicación de la SP 136</i>	
Tipo de material que forma la estructura:	<input type="checkbox"/> Acero <input type="checkbox"/> Hormigón <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Otros
Producto aplicado:	
Tipo de control:	<input type="checkbox"/> Medición espesores pinturas intumescentes (μm). <input type="checkbox"/> Medición espesores morteros (mm). <input type="checkbox"/> Medición espesores pinturas ablativas o barnices.
Material utilizado:	<input type="checkbox"/> Medidor de profundidad <input type="checkbox"/> Medidor electromagnético <input type="checkbox"/> Cinta métrica <input type="checkbox"/> Medidor laser <input type="checkbox"/> Punzón y martillo / taladro <input type="checkbox"/> Cámara fotográfica

Certificación	
Nombre y apellidos	NIF
CERTIFICA	
Que los espesores del producto instalado/aplicado cumplen con los criterios de aceptación de la <i>Guía de control de espesores del Clúster de Seguretat Contra Incendis</i>	
Firma	
Localidad y fecha:	



Clúster de Seguretat Contra Incendis
Via Laietana, 39
08003 Barcelona

info@clusterincendis.com
T. 935125637
www.clusterincendis.com

