

MANUAL DE APLICACIÓN
APPLICATION MANUAL



FIREFILM A6



INDICE

FIREFILM A63
DATOS TÉCNICOS3
¿CÓMO APLICAR FIREFILM A6? CONDICIONES DEL LUGAR DE APLICACIÓN3
PREPARACION DE LA SUPERFICIE4
MÉTODO DE APLICACIÓN5
APLICACIÓN6
PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN. RECOMENDACIONES GENERALES8
SUPERVISIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA APLICACIÓN8
GARANTÍA.....11

FIREFILM A6



Todas las instrucciones contenidas en este manual son aproximadas y no vinculantes en sentido general. También debe indicarse que nuestras instrucciones no son independientes de todas las precauciones y buenas prácticas durante la aplicación, que deben ser adoptadas siempre y bajo cualquier circunstancia además de seguir las instrucciones detalladas indicadas en nuestra ficha técnica. Los datos enumerados se obtuvieron de pruebas de laboratorio y, por lo tanto, se deduce que en aplicaciones prácticas, las características finales de los productos pueden estar sujetas a variaciones sustanciales dependiendo de las condiciones meteorológicas y la aplicación. El usuario siempre

debe verificar la idoneidad del producto para su uso específico, asumiendo toda la responsabilidad implícita y derivada del uso del producto, así como cumplir con todos los métodos e instrucciones de uso. Perlita y Vermiculita, S.L.U./Carboline se reserva el derecho de cambiar el contenido de este manual de uso. Está prohibida la publicación total o parcial de los contenidos de este Manual sin licencia previa de Perlita y Vermiculita, S.L.U./Carboline.

DATOS TÉCNICOS

FIREFILM A6 es un revestimiento intumescente base agua, blanco, de bajo espesor destinado a la protección pasiva contra incendios de estructuras metálicas en interior o semi-expuestas. Ofrece una resistencia al fuego de hasta 90 minutos. **FIREFILM A6** no tiene disolventes y con uno de los contenidos de COV más bajos del mercado.

El sistema de recubrimiento intumescente se compone al menos de un sistema de protección contra la corrosión del sustrato (acero), denominado imprimación, más el revestimiento intumescente **FIREFILM A6**. En casos de semi-exposición, o de alta humedad ambiental, es necesario un esmalte de acabado. La pintura **FIREFILM A6** es compatible con diferentes familias de imprimaciones, así como con diferentes esmaltes de acabado. Para más información contactar con el departamento técnico de Perlita y Vermiculita, S.L.U.

FIREFILM A6 se suministra lista para su uso y no debe diluirse. Debe agitarse a fondo con un mezclador de tipo rotor antes de la aplicación, independientemente de que sea aplicado con máquina *airless*, brocha o rodillo. Se puede aplicar directamente sobre el contorno de los perfiles imprimados de vigas y pilares de tipo I, H y secciones huecas, para proporcionar los niveles de resistencia al fuego necesarios.

¿CÓMO APLICAR FIREFILM A6? CONDICIONES DEL LUGAR DE APLICACIÓN

La pintura **FIREFILM A6**, especialmente diseñada para la protección de estructuras metálicas, dispone de marcado CE.

CONDICIONES DEL LUGAR DE APLICACIÓN

Antes de la aplicación del revestimiento intumescente **FIREFILM A6**, el aplicador debe asegurarse que estén disponibles los servicios adecuados para la aplicación y las condiciones del proceso y del sitio están dentro de los parámetros adecuados. Estos requisitos pueden incluir:

- Energía eléctrica
- Ventilación
- Andamios
- Equipos de protección individual
- Iluminación
- Depósitos de residuos
- Equipo de proyección y repuestos adecuados
- Equipos de medida como termo higrómetro, medidor de espesores de película seca y/o húmeda.

Los recubrimientos reactivos tipo **FIREFILM A6** requieren un mayor grado de control. Este tipo de recubrimientos son generalmente poco sensibles a la humedad, sin embargo, deben estar protegidos contra ésta en condiciones elevadas, por ejemplo, la lluvia y en particular durante la aplicación in situ, de lo contrario podría producirse ampollas y/o laminación antes de su secado. Se debe controlar el secado del material con lecturas registradas un mínimo de dos veces en las primeras 2 horas, al principio y al final del proceso de aplicación:

- La temperatura ambiente debe estar entre 5 y 35 °C.
- La humedad no debe exceder del 80%.
- La superficie debe estar seca y la temperatura de la superficie debe estar siempre un mínimo de 3 °C por encima del punto de rocío. En una buena práctica de pintado, la aplicación no debe tener lugar en condiciones que se deterioren, por ejemplo, cuando la temperatura está descendiendo y es probable que sea inferior a 10°C o cuando exista el riesgo de formación de condensación en el lugar de aplicación.
- El movimiento del aire es el factor más importante que afecta al tiempo de secado de las pinturas. Un buen flujo de aire y una buena ventilación son siempre recomendados para asegurar que no haya áreas alrededor de la estructura sin ventilación. Con poco movimiento de aire, es posible que un aumento en la humedad relativa local haga que pronto llegue a niveles inaceptables, lo que provoca tiempos de secado y/o repintados más prolongados y probablemente un mal desempeño del producto. Una velocidad de aire ventilada de 2 m/s mejorará las características de secado, especialmente en entornos de alta humedad.
- No aplicar el recubrimiento si hay condensación en el acero a proteger.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La gran mayoría de fallos en los recubrimientos y sistemas de pinturas son causados por una inadecuada preparación de la superficie. El contratista de la aplicación deberá tener la experiencia y conocimiento necesario para una correcta preparación del sustrato. Los factores que afectan la adherencia del sistema al sustrato son la grasa, aceites, polvo, sales químicas, corrosión, perfil de anclaje (muy rugoso o muy liso), defectos de fabricación (muy áspero, bordes afilados), condensación, recubrimientos o imprimaciones existentes.

Antes de la aplicación de FIREFILM A6 en estructuras de acero tanto en semi-exposición como en interior es necesario aplicar una imprimación anticorrosiva.

El acero debe tratarse hasta un grado SA 2 ½ según Norma ISO 8501, antes de ser protegido con una imprimación compatible que aparezca en el ETA y / o en otros documentos aprobados por Perlita y Vermiculita, S.L.U., y aplicado en plena conformidad con las recomendaciones del fabricante. El documento ETA puede ser solicitado a Perlita y Vermiculita, S.L.U.

Todo el acero por proteger debe estar limpio, seco y libre de suciedad, óxido, partículas de hormigón, grasa, sales de zinc u otras formas de contaminación. Puede ser necesario un lavado completo de las estructuras de acero. El aceite y la grasa deben limpiarse con disolventes específicos. No debe utilizarse disolvente de pintura (diluyentes) para desengrasar o preparar la superficie para la imprimación, debido al riesgo de contaminación por propagación de hidrocarburos disueltos.

Previo a la aplicación del revestimiento intumescente FIREFILM A6, la superficie debe estar libre de grasa, aceite, óxido, suciedad o cualquier otro contaminante que pueda inhibir la adherencia de FIREFILM A6 a la imprimación.

Cuando el acero de una estructura ha sido tratado previamente con una imprimación o anticorrosivo cuya procedencia no se conoce, es muy importante realizar un test de adherencia entre este y el revestimiento intumescente **FIREFILM A6**. De tal manera que podamos asegurar que éste se mantendrá intacto en situación de incendio. La adherencia es la resistencia que tiene la pintura o recubrimiento a desprenderse o separarse del sustrato, mientras que compatibilidad en situación de fuego es la capacidad de la imprimación a mantenerse adherido al sustrato y al recubrimiento intumescente (no reblandecerse o resquebrajarse) en caso de exposición al fuego.

La adherencia en condiciones normales es usada para determinar si hay una buena compatibilidad química entre la imprimación y el intumescente y si la adherencia es suficiente para garantizar el desempeño en condiciones normales (no fuego). El test de compatibilidad/adherencia puede ser evaluado usando el método del corte cruzado según norma ASTM D3359-08 método A.

La prueba de corte cruzado puede ser vista como una prueba rudimentaria y empírica. Sin embargo, este método cualitativo sigue siendo útil. El resultado de la adherencia obtenida será el mismo independientemente de quien realice la prueba, porque para cada clasificación la escala es tan amplia que incluye toda posible fuente de errores cometidos durante el ensayo. Incluir la extracción de la cinta con un dinamómetro podría ser una mejora del método para controlar la carga de pelado y tener una medida cuantitativa. Sin embargo, un sistema para mantener el ángulo de pelado constante durante el ensayo sería necesario para limitar la variabilidad en los resultados. Para la realización de la prueba se necesita un curado óptimo de la pintura, 15 días recomendados, 7 días mínimos en casos excepcionales.

MÉTODO DE APLICACIÓN

El sistema de recubrimiento intumescente FIREFILM A6 puede ser aplicado tanto pulverizado (máquina Airless) cómo con brocha y/o rodillo. A continuación, se describen los diferentes métodos de aplicación:

a) Pulverización.

La aplicación por pulverización es el método más adecuado para una mayor velocidad y uniformidad del acabado.

Se debe utilizar una pistola tipo airless neumática, eléctrica o diésel, que trabaje con un mínimo de 175 bares de presión de salida de fluido en la punta. Con una relación de bombeo de 30: 1, aunque 45: 1 o 60: 1 podría utilizarse para proyectos grandes. Consulte con el fabricante de la máquina para recomendaciones más exactas.



(Foto 1: Máquina proyección airless)

La máquina de pulverización deberá estar equipada con los accesorios suministrados por sus fabricantes y adecuados para el uso requerido.

Aunque no es obligatorio, si los equipos de pulverización tipo *airless* tienen un correcto mantenimiento, funcionarán mejor. Para su limpieza, utilice sólo agua limpia (inmediatamente tras su uso) para la máquina, la manguera, la pistola y la boquilla. Todos los equipos que contengan disolventes en la bomba, mangueras o pistola deben limpiarse con cuidado.

Adicionalmente, los siguientes elementos se consideran esenciales

1. **Manguera:** alta presión, para que coincida con la capacidad de la bomba, máximo 30m de longitud, 10 mm (3/8 ") de la manguera de diámetro interno.
2. **Pistola de pulverización:** una pistola de pulverización profesional capaz de manejar una presión mínima de 275 bar (3,989 psi).
3. **Tamaño de la boquilla:** oscila entre 19 y 25 (boquilla auto-limpiable y sin difusor). Para minimizar el desperdicio, se debe elegir el ángulo de pulverización de la boquilla óptimo en función del tamaño de la estructura a proteger, se recomiendan ángulos de pulverización entre 20 y 50°.

NOTA: Se recomienda el uso de una pistola de tipo "bypass" donde el material "no pasa" los conjuntos mecánicos internos y se introduce directamente antes de la boquilla de pulverización.



Foto 2. Pistola airless



Foto 3. Boquilla airless



Foto 4. Manguera airless

b) Brocha o rodillo.

Se considera la aplicación con brocha o rodillo como un método adecuado, pero por lo general se recomienda únicamente para áreas pequeñas y reparaciones. Usar una brocha válida para aplicar pintura látex o un rodillo de pelo corto. El acabado de la aplicación con brocha o rodillo será diferente a la de la capa hecha por pulverizado, que proporcionaría un acabado más uniforme.

Las áreas que no necesiten recubrimiento intumescente deberán que ser protegidas adecuadamente. Normalmente se hace con un plástico de polietileno ligero y cinta adhesiva.

APLICACIÓN

FIREFILM A6 es un producto de alta viscosidad, y es posible que estas propiedades se vean afectadas durante su almacenamiento. Se debe volver a mezclar con un mezclador mecánico limpio y adecuado para este uso.

Mezclar mecánicamente durante aproximadamente 1-2 minutos para asegurar que el producto está correctamente mezclado, hasta obtener una consistencia uniforme y homogénea. Los mezcladores de baja velocidad o mezcladores mecánicos son los más recomendables para asegurar que no se formen burbujas de aire durante el proceso de mezcla. No se recomienda la mezcla manual.

Los espesores máximos que pueden aplicarse por capa a 20°C y una humedad relativa del 60% son:

- Proyección: hasta 700 µm DFT (Espesor de película seca). Equivale a 1000 µm de película húmeda.
- Brocha / rodillo: hasta 420 µm DFT (Espesor de película seca). Equivale a 600 µm de película húmeda.
- Consumo: Aprox. 1 kg/m² para obtener 500 µm DFT.

El espesor máximo depende también de la forma del perfil de acero, el grado de acabado estético requerido, las condiciones ambientales y la habilidad del propio aplicador.

Los tiempos de secado dependen de la temperatura ambiente, corrientes de aire y la humedad relativa. A continuación, se adjuntan tiempos orientativos y obtenidos en condiciones de laboratorio:

SECADO CON POCA VENTILACIÓN

| Grado de humedad | WTF | 10°C | 20°C | 30°C |
|------------------|--------|----------|---------|---------|
| 30 % | 0,3 mm | 4,50 h. | 3,75 h. | 2,25 h. |
| | 0,6 mm | 6,25 h. | 5,25 h. | 4,50 h. |
| | 1,2 mm | 9,00 h. | 6,00 h. | 6,00 h. |
| 50 % | 0,3 mm | 5,00 h. | 4,50 h. | 3,00 h. |
| | 0,6 mm | 9,00 h. | 6,25 h. | 3,00 h. |
| | 1 mm | 12,00 h. | 9,00 h. | 7,50 h. |

SECADO MUCHA VENTILACIÓN

| Grado de humedad | WTF | 10°C | 20°C | 30°C |
|------------------|--------|---------|---------|---------|
| 30 % | 0,3 mm | 2,25 h. | 1,50 h. | 1,50 h. |
| | 0,6 mm | 3,75 h. | 3,00 h. | 2,25 h. |
| | 1 mm | 4,50 h. | 3,75 h. | 3,00 h. |
| 50 % | 0,3 mm | 3,00 h. | 2,25 h. | 1,50 h. |
| | 0,6 mm | 4,50 h. | 3,75 h. | 3,00 h. |
| | 1 mm | 6,00 h. | 4,50 h. | 3,75 h. |

La aplicación con brocha o rodillo aumenta el tiempo de secado en aproximadamente un 20%.

Como norma, los aplicadores pueden considerar un desperdicio de alrededor del 10% cuando se usa brocha /rodillo o de un 30% cuando se aplica por proyección. De nuevo, esto depende de las condiciones de aplicación, el tamaño del perfil de acero y la habilidad del aplicador.

Cuando el espesor de película seca recomendado es superior a 700 µm para la proyección o 420 µm para brocha, el espesor total se debe alcanzar en dos o más manos. Antes de la siguiente mano debe comprobarse que la capa anterior esté seca. Se debe prestar especial atención a los ángulos internos

entre alma y ala, donde puede ocurrir una excesiva acumulación de pintura y el flujo de aire puede estar limitado.

Tiempo para el repintado a 20 °C y 60% HR: 16 horas con el mismo revestimiento FIREFILM A6, y después del secado completo (7-8 días) cuando vaya a hacerse con otros productos.

El secado puede ser optimizado mediante la mejora de la ventilación, particularmente en áreas donde la ventilación natural está restringida y manteniendo la humedad relativa del aire lo más baja posible. Evitando la incidencia de altas corrientes de aire y las altas temperaturas para no producir secados rápidos y anómalos.

NOTA: Tiempo completo de curado puede variar de acuerdo con el espesor de la película aplicada, la temperatura ambiente y en particular con las condiciones ambientales (humedad relativa, ventilación etc.).

PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN. RECOMENDACIONES GENERALES

Las zonas dañadas se clasifican por los siguientes grados:

- Daño considerable (mayor de 7 cm² - acero expuesto): deberá ser chorreado hasta grado Sa 2½ según ISO 8501-1.
- Daño pequeño (menor que 7 cm² - acero expuesto): se puede limpiar mecánicamente mediante lijado abrasivo a un nivel mínimo de St 3 para dar rugosidad a la superficie.
- Daño pequeño en la superficie del revestimiento (tamaño inferior a 5 cm²): puede ser reparado por lijado abrasivo u otra forma similar para obtener una superficie rugosa.

Las zonas de superposición con la pintura intacta deberán ser recubiertas hasta un mínimo de 200 mm de distancia del área dañada, y la zona que la rodea debe ser protegida para evitar un sobrepintado durante las tareas de reparación. Durante las reparaciones no debe nunca aplicarse el recubrimiento intumescente en las zonas con pinturas de acabado. En zonas de reparación en las que se ha visto afectada la capa de imprimación, se recomienda aplicar una capa de epoxi de reparación tipo Carbomastic 15 LT o similar antes de la aplicación de la pintura FIREFILM A6.

NOTA:

Este procedimiento se aplica a las áreas siguientes:

- Áreas con daños mecánicos debidos a otros trabajos en la obra.
 - Cualquier daño que deje el acero desnudo.
 - Daños por soldadura.
 - Daños en la superficie del revestimiento FIREFILM A6.
 - Recubrimiento dañado debido a la fijación de soportes adicionales por soldadura.
 - Daños causados por la alta humedad, aire ocluido, etc. que resulte en la formación de ampollas.
-

Si sólo el esmalte de acabado está dañado, retire la zona desprendida o levantada del recubrimiento y suavice los bordes eliminando asperezas. Asegúrese de que la superficie esté libre de contaminación, sin película desprendida, y seca antes de aplicar el esmalte de acabado hasta los espesores recomendados.

SUPERVISIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA APLICACIÓN

a) Medición de espesores en húmedo (durante la aplicación)

Para utilizar el medidor de espesor de película húmeda se deben insertar los dientes hasta llegar a la capa de imprimación o al acero. La lectura será la que se indica en el último diente que muestra la pintura en su punta, dicho espesor será el de la película húmeda.

Para determinar el espesor de la capa seca (DFT), basado en el espesor de la capa húmeda (WFT), use la siguiente fórmula:

$$\text{D.F.T. } (\mu\text{m}): \quad \frac{\text{WFT } (\mu\text{m}) \times \text{SVR (solid volume ratio)}}{100}$$



Foto 5 (Equipo medida espesores húmedo)

b) Medición de espesores en seco (durante la aplicación)

Tras dejar secar en su totalidad el sistema intumescente (se recomiendan al menos 15 días), debe realizarse la medición del espesor de película seca usando un instrumento calibrado adecuado. Lo mejor es usar un medidor por inducción electromagnética con una función estadística para almacenar lecturas y dar un promedio. Cuando las lecturas de película seca incluyan una imprimación y/o capa de acabado debe restarse su espesor de la medida tomada para obtener el espesor real de la pintura intumescente.



Foto 6 (Equipo electrónico medida espesores secos)

Recomendamos seguir el siguiente procedimiento basado en el apartado 7.3.5 de la norma UNE 48287 para la medición de espesor de película seca.

Las lecturas se deben tomar en cada perfil de acero al menos a 25 mm de los bordes y del encuentro ala-alma de la siguiente manera:

Perfiles en H, en T y Canales (perfiles abiertos o reentrantes):

- Alma: 2 lecturas por metro de longitud en cada cara del alma.
- Alas: 2 lecturas por metro de longitud en la cara externa de cada ala.
- 1 lectura por metro de longitud en la cara interior de cada ala.

Perfiles huecos de secciones cuadradas y rectangulares, y perfiles angulares:

- 2 lecturas por metro de longitud en cada cara.

Perfiles de sección hueca circulares:

- 8 lecturas por metro de longitud uniformemente distribuidas alrededor del perfil.

Cuando los perfiles tengan menos de 2 metros de longitud, se tomarán 3 series de lecturas, una en cada extremo y en el centro. Cada serie estará compuesta por el número de lecturas que corresponda.

PATOLOGÍAS Y POSIBLES CAUSAS

Durante la aplicación del sistema de recubrimiento FIREFILM A6, pueden surgir algunos problemas en ciertas situaciones que podrían producir no conformidades.

La siguiente tabla muestra los principales problemas y las posibles causas relacionadas.

| PATOLOGÍA | POSIBLE CAUSA |
|--|---|
| Fallo de la adherencia | <ul style="list-style-type: none"> • Daños por acción del agua, es decir, está expuesta a un entorno inapropiado. • Existe condensación ocluida en la película. • El producto se ha aplicado sobre una superficie o imprimación incompatible. • Presencia de sales o contaminantes en el sustrato o producto. • La temperatura, humedad, punto de rocío y condensación están fuera de la especificación. |
| Tiempo de secado lento | <ul style="list-style-type: none"> • Los niveles de temperatura y humedad están fuera de especificación. • Se aplicó alto espesor. • Aplicación de la capa de esmalte de acabado demasiado pronto, la capa anterior no estaba suficientemente seca. • Las capas adicionales de FIREFILM A6 se aplican demasiado pronto, capa anterior no está suficientemente seca. |
| El producto no fluye bien o no se pulveriza correctamente | <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar las indicaciones de uso del equipo, la presión, bloqueos, diámetro de la manguera/longitud. • El equipo puede no estar limpio. • El producto está demasiado frío. • El producto ha caducado. |

**Aparición
de burbujas
y/o ampollas en
el recubrimiento**

- El bote ha estado destapado durante demasiado tiempo.
 - El material no se ha agitado adecuadamente antes de su uso.
 - Los filtros se han dejado puestos.
-
- La imprimación está contaminada o no es compatible.
 - Se ha aplicado el FIREFILM A6 antes de que la imprimación esté seca.
 - La temperatura del sustrato es demasiado alta.
 - La presión de salida de la pistola es muy alta o se aplica demasiado cerca de la superficie del sustrato.
 - Aplicación con rodillo demasiado vigorosa.
 - La temperatura, humedad, punto de rocío y/o la condensación están fuera de la especificación.
-

En caso de aparecer una patología en la aplicación del sistema de recubrimiento intumescente FIREFILM A6, y para encontrar la solución más adecuada a cada caso, pónganse en contacto con el *Departamento Técnico* de Perlita y Vermiculita, S.L.U./Carbolite.

Nota: Todas las recomendaciones contenidas en este manual son indicativas y no vinculantes. Sin embargo, es importante indicar que nuestras recomendaciones no excluyen ninguna, anterior o en proceso, que el aplicador por su experiencia y buenas prácticas considere necesaria. Además de las instrucciones descritas en nuestras fichas técnicas del producto.

Nuestro departamento técnico está a disposición para cualquier información adicional y/o aclaración.

GARANTÍA

A nuestro leal saber y entender, los datos técnicos contenidos en este documento son verdaderos y precisos a la fecha de publicación y pueden estar sujetos a cambios sin previo aviso. El usuario debe ponerse en contacto con Perlita y Vermiculita SLU para verificar la exactitud antes de especificar u ordenar. Ni se da ni se supone ninguna garantía de precisión. Garantizamos que nuestros productos se ajustan al control de calidad de Perlita y Vermiculita SLU. No asumimos ninguna responsabilidad por la protección, el rendimiento, las lesiones o los daños que resulten del uso. La única obligación de Perlita y Vermiculita SLU, si la hubiera, es reemplazar o reembolsar el precio de compra de los productos Perlita y Vermiculita que se demuestre que están defectuosos. Perlita y Vermiculita SLU no será responsable de ninguna pérdida o daño. PERLITA Y VERMICULITA SLU NO OFRECE NINGUNA OTRA GARANTÍA DE NINGÚN TIPO, EXPRESA O IMPLÍCITA, ESTATUTARIA, POR APLICACIÓN DE LA LEY, O DE OTRO MODO, INCLUYENDO COMERCIALIZACIÓN Y APTITUD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR. Todas las marcas comerciales mencionadas anteriormente son propiedad de Perlita y Vermiculita SLU a menos que se indique lo contrario.

Para más información puede contactar con nuestro departamento comercial:

Oficinas centrales

Josep Irla i Bosch 5-7, Entresuelo, 08034 Barcelona | España

Tel. +34 93 209 60 19

Fax. +34 93 240 50 51

info@perlitayvermiculita.com