

Soluciones en Protección Pasiva





Índice

Introducción y Uso Integral Sistema, Garantía Placo	1
Soluciones Placo	
Estructuración	
Estructuras de los edificios Placo	
Estructuras de los edificios industriales Placo	
Estructuras de los edificios especiales Placo	
Arquitecturas para aplicaciones especiales Sistema Haft all	8
Protección de estructuras presentación	10
Estructuras	1
Con placas Placo la	1
Con el sistema Placo	1
Protección de tejados y techos	1
Carpas de protección exterior a la cubierta	18

Las prestaciones en el campo de la **Protección Pasiva** en el edificio

Durante los últimos años, **Placo** ha ido incorporando diferentes soluciones de altas prestaciones en el campo de la Protección Pasiva frente al fuego, respondiendo así a los requerimientos, cada vez más exigentes, marcados por la normativa demostrando la gran variedad de aplicaciones de sus sistemas constructivos.

El objeto de este documento es recopilar dichas soluciones de una manera práctica de esta forma facilitar la labor de los diferentes agentes que intervienen en la obra desde su prescripción hasta su instalación, garantizando unas prestaciones ensadas, en todos los casos, por laboratorios acreditados. Para ampliar información se recomienda la consulta de nuestros **anuales de Soluciones Constructivas** disponibles en nuestra web [.placo.es](http://www.placo.es) o llamar a nuestro teléfono de **atención al cliente**: (+34) 902 296 226.



soluciones al sistema **A A A Placo**

Todos cada uno de los sistemas enunciados en esta guía han sido ensados con productos fabricados /o comercializados por **Placo**, con el fin de garantizar las prestaciones de los mismos.

Solo la correcta utilización de todos los productos **Placo** es la única forma de certificar que el sistema utilizado:

- Garantiza el nivel de prestación frente al fuego acústico requerido.
- Tiene los componentes de máxima calidad.
- ha sido ensado para probar la integridad de la instalación.
- Será asesorado durante cada una de las etapas de su diseño ejecución por el Departamento Técnico de Soluciones Constructivas de **Placo**.



es acciones e los **A** **PLACO**

Los tabiques **Placo** ofrecen excelentes prestaciones mecánicas acústicas, así como en su comportamiento frente al fuego. A continuación se indican las resistencias al fuego de los sistemas **Placo**, según recoge el Estudio Técnico de Evaluación de la variación de la Clasificación de Resistencia al fuego según la norma **UNE EN 13501-2:2009** de las divisiones no portantes construidas con los sistemas de Placa de yeso laminado **Placo**, realizado por el Laboratorio AFITI LICOF, acreditado por ENAC.

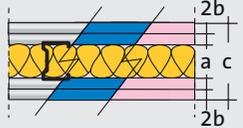
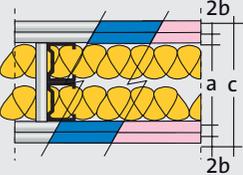
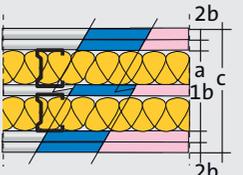
Croquis	Aislante	a	b	c	Sistema	E Placa A Rigidur -1	E Placa PPF PP -2
	SIN LM	48	12,5	73	73/48	30	30
			15,0	78	78/48	45	60
		70	12,5	95	96/70	30	30
			15,0	100	100/70	45	60
		90	12,5	115	116/90	30	30
			15,0	120	120/90	45	60
		100	12,5	125	125/100	30	30
			15,0	130	130/100	45	60
		125	12,5	150	150/125	30	30
			15,0	155	155/125	45	60
		150	12,5	175	175/150	30	30
			15,0	180	180/150	45	60
	CON LM	48	12,5	73	73/48	30	60
			15,0	78	78/48	45	60
		70	12,5	95	96/70	30	60
			15,0	100	100/70	45	60
		90	12,5	115	116/90	30	60
			15,0	120	120/90	45	60
		100	12,5	125	125/100	30	60
			15,0	130	130/100	45	60
		125	12,5	150	150/125	30	60
			15,0	155	155/125	45	60
		150	12,5	175	175/150	30	60
			15,0	180	180/150	45	60
	SIN LM	48	12,5	98	73/48	60	120
			15,0	108	78/48	90	120
		70	12,5	120	96/70	60	120
			15,0	130	100/70	90	120
		90	12,5	140	116/90	60	120
			15,0	150	120/90	90	120
		100	12,5	150	125/100	60	120
			15,0	160	130/100	90	120
		125	12,5	175	150/125	60	120
			15,0	185	155/125	90	120
		150	12,5	200	175/150	60	120
			15,0	210	180/150	90	120

ENSAYOS VÁLIDOS EXCLUSIVAMENTE PARA PRODUCTOS Y SISTEMAS **Placo**

Cotas a, b y c expresadas en mm.

- (1) Los valores de EI indicados para placas BA, son también válidos para placas Rigidur, independientemente del orden de instalación y/o combinación de placas (Rigidur+placa BA) ó (placa BA + Rigidur).
 (2) Los valores de EI indicados para placas PPF, son también válidos para la misma configuración del sistema con placas Placo Phonique (PPH), (Estudio Técnico EST-008 RES/10 AFITI LICOF).

ENSAYOS VÁLIDOS
EXCLUSIVAMENTE PARA
PRODUCTOS
Y SISTEMAS Placo

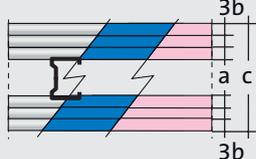
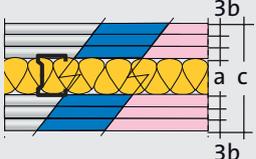
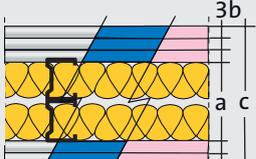
Cro uis	Aislante	a	b	c	Sistema	E Placa A Rigidur -1	E Placa PPF PP -2		
	CON LM	48	12,5	98	98/48	60	120		
			15,0	108	108/48	90	120		
		70	12,5	120	120/70	60	120		
			15,0	130	130/70	90	120		
		90	12,5	140	140/90	60	120		
			15,0	150	150/90	90	120		
		100	12,5	150	150/100	60	120		
			15,0	160	160/100	90	120		
		125	12,5	175	175/125	60	120		
			15,0	185	185/125	90	120		
		150	12,5	200	200/150	60	120		
			15,0	210	210/150	90	120		
			CON LM	48	12,5	146	146/48	60	120
					15,0	156	156/48	90	120
70	12,5			190	190/70	60	120		
	15,0			200	200/70	90	120		
90	12,5			230	230/90	60	120		
	15,0			240	240/90	90	120		
100	12,5			250	250/100	60	120		
	15,0			260	260/100	90	120		
125	12,5			300	300/125	60	120		
	15,0			310	310/125	90	120		
150	12,5			350	350/150	60	120		
	15,0			360	360/150	90	120		
	CON LM			48	12,5	154	154/48	60	120
					15,0	167	167/48	90	120
		70	12,5	203	203/70	60	120		
			15,0	215	215/70	90	120		
		90	12,5	243	243/90	60	120		
			15,0	255	255/90	90	120		
		100	12,5	263	263/100	60	120		
			15,0	275	275/100	90	120		
		125	12,5	313	313/125	60	120		
			15,0	325	325/125	90	120		
		150	12,5	363	363/150	60	120		
			15,0	375	375/150	90	120		

Cotas a, b y c expresadas en mm.

(1) Los valores de El indicados para placas BA, son también válidos para placas Rigidur, independientemente del orden de instalación y/o combinación de placas (Rigidur+placa BA) ó (placa BA + Rigidur).

(2) Los valores de El indicados para placas PPF, son también válidos para la misma configuración del sistema con placas Placo Phonique (PPH), (Estudio Técnico EST-008 RES/10 AFITI LICOF).

ENSAYOS VÁLIDOS
EXCLUSIVAMENTE PARA
PRODUCTOS
Y SISTEMAS Placo

Cro uis	Aislante	a	b	c	Sistema	E Placa A Rigidur -1	E Placa PPF PP -2
	SIN LM	48	12,5	123	123/48	120	120
			15,0	138	138/48	120	120
		70	12,5	145	145/70	120	120
			15,0	160	160/70	120	120
		90	12,5	165	165/90	120	120
			15,0	180	180/90	120	120
		100	12,5	175	175/100	120	120
	15,0	190	190/100	120	120		
	125	12,5	200	200/125	120	120	
		15,0	215	215/125	120	120	
	150	12,5	225	225/150	120	120	
		15,0	240	240/150	120	120	
	CON LM	48	12,5	123	123/48	120	120
			15,0	138	138/48	120	120
		70	12,5	145	145/70	120	120
			15,0	160	160/70	120	180
		90	12,5	165	165/90	120	120
			15,0	180	180/90	120	180
		100	12,5	175	175/100	120	120
	15,0	190	190/100	120	180		
	125	12,5	200	200/125	120	120	
		15,0	215	215/125	120	180	
	150	12,5	225	225/150	120	120	
		15,0	240	240/150	120	180	
	CON LM	48	12,5	171	171/48+48	120	120
			15,0	186	186/48+48	120	120
		70	12,5	215	215/70+70	120	120
			15,0	230	230/70+70	120	180
		90	12,5	255	255/90+90	120	120
			15,0	270	270/90+90	120	180
		100	12,5	275	275/100+100	120	120
	15,0	290	290/100+100	120	180		
	125	12,5	325	325/125+125	120	120	
		15,0	340	340/125+125	120	180	
	150	12,5	375	375/150+150	120	120	
		15,0	390	390/150+150	120	180	

Cotas a, b y c expresadas en mm.

(1) Los valores de E_l indicados para placas BA, son también válidos para placas Rigidur, independientemente del orden de instalación y/o combinación de placas (Rigidur+placa BA) ó (placa BA + Rigidur).

(2) Los valores de E_l indicados para placas PPF, son también válidos para la misma configuración del sistema con placas Placo Phonique (PPH), (Estudio Técnico EST-008 RES/10 AFITI LICOF).

Tipos de C O AC

Uso específico

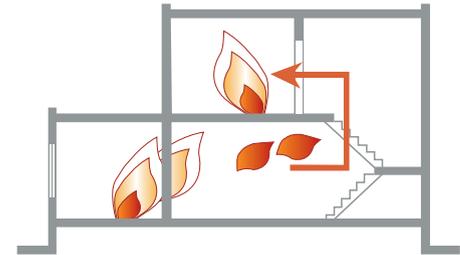
Sectorizar un espacio de un edificio tiene por objeto delimitar un área concreta de otras zonas del mismo mediante elementos constructivos resistentes al fuego durante un periodo de tiempo determinado, en el interior de la cual se puede confinar el incendio para que no se pueda propagar a otra parte de la construcción.

Objetivo necesario

Para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio, sufran daños derivados de un incendio.

Objetivo

Mediante la utilización de las Soluciones **Placo** que a continuación se describen para los siguientes sistemas de tabiques, techos, trasdosados franjas.



Uso en edificación

Paredes techos puertas que delimitan sectores de incendio	Resistencia al fuego E			
	ajo rasante	Altura 15 m	Altura 15-28 m	Altura 28 m
Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	No se admite	EI 120	EI 120	EI 120
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120	EI 90	EI 120	EI 180
Aparcamiento	EI 120	EI 120	EI 120	EI 120

Fuente: CTE DB-SI.

Uso en instalaciones

Nivel de riesgo intrínseco	Resistencia al fuego	
	Sin capacidad portante -E	Con capacidad portante -RE
BAJO	120	120
MEDIO	180	180
ALTO	240	240

Fuente: RSCIEI.

es acciones e los

C O CO O PLACO



Los techos suspendidos **Placo** bajo forjados incrementan la resistencia al fuego propia del forjado, proporcionando al plenum a las instalaciones que en él se ubiquen una resistencia al fuego de hasta 120 minutos, según ensayos realizados en laboratorios acreditados por ENAC.

En la tabla siguiente se indican las configuraciones básicas de techos ensayados para los Sistemas **Placo** (El expresada en minutos), según Norma “**NE EN 1634-2 2000** (falsos techos). Los valores que se indican son independientes del soporte del que se sustenta el techo continuo.

Croquis del sistema	Nº de placas tipo espesor	Suspensión cuelgue	Modulación de periles -m	Dist. máx. entre cuelgues -m	E	Nº informe de Ensayo
	2 PPF 15/2 PP 15	Varilla M6 + orquilla F-530	0,40	1,20	60	8359/10
	3 PPF 15/3 PP 15	Varilla M6 + orquilla F-530	0,40	1,20	90	09/32301768
	2 Glasroc F 25	Varilla M6 + orquilla F-530	0,50	1,20	120	09/32301770
	2 Megaplac PPF 25	Varilla M6 + orquilla F-530	0,50	1,20	120	9024-14-2

acciones e los

A O A O PLACO

A continuación se indican las resistencias al fuego de los trasdosados **Placo**, según recoge el Estudio Técnico de Evaluación de la variación de la Clasificación de Resistencia al fuego según la norma “**NE EN 13501-2 2009** de las divisiones no portantes construidas con los sistemas de Placa de yeso Laminado **Placo**, realizado por los Laboratorios AFITI LICOF Applus, acreditados por ENAC:

Croquis	Nº de placas tipo / espesor	Aislante	a	b	c	Sistema	E
	2 PPF 15 / PPH 15	SIN LM	48	15	78	78/48	60
			70	15	100	100/70	60
			90	15	120	120/90	60
			100	15	130	130/100	60
			125	15	155	155/125	60
			150	15	180	180/150	60
	3 PPF 15 / PPH 15	SIN LM	48	15	93	93/48	90
			70	15	115	115/70	90
			90	15	135	135/90	90
			100	15	145	145/100	90
			125	15	170	170/125	90
			150	15	195	195/125	90
	2 Glasroc F 25	SIN LM	48	25	98	98/48	120
			70	25	120	120/70	120
			90	25	140	140/90	120
			100	25	150	150/100	120
			125	25	175	175/125	120
			150	25	200	200/125	120
	2 Megaplac PPF 25	SIN LM	48	25	98	98/48	120
			70	25	120	120/70	120
			90	25	140	140/90	120
			100	25	150	150/100	120
			125	25	175	175/125	120
			150	25	200	200/125	120

Cotas a, b y c expresadas en mm.

(1) Los valores de E indicados para placas PPF, son también válidos para la misma configuración del sistema con placas Placo Phonique (PPH), (Estudio Técnico EST-008 RES/10 AFITI LICOF).

ENSAYOS VÁLIDOS
EXCLUSIVAMENTE PARA
PRODUCTOS
Y SISTEMAS **Placo**

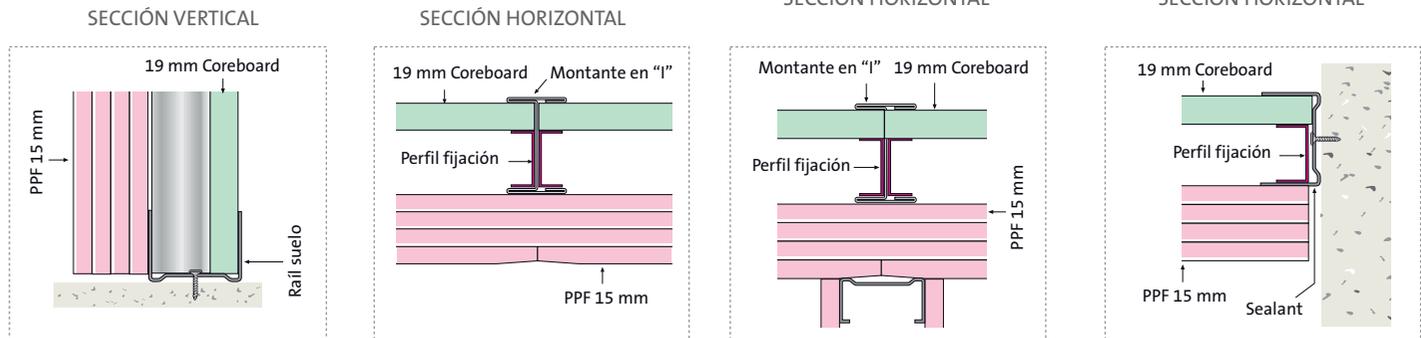
soluciones para aplicaciones especiales

MA AF ALL



para aplicaciones
en áreas de apoyo

El sistema de altas prestaciones **Saft all Placo** aporta soluciones constructivas para la compartimentación de huecos de ascensor escaleras, con altas prestaciones de resistencia contra el fuego, evitando la propagación del incendio a través de estas zonas.



1

Altas prestaciones

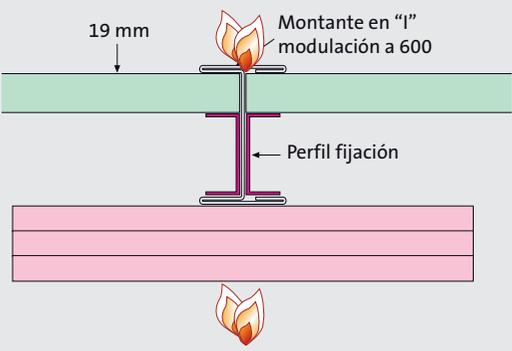
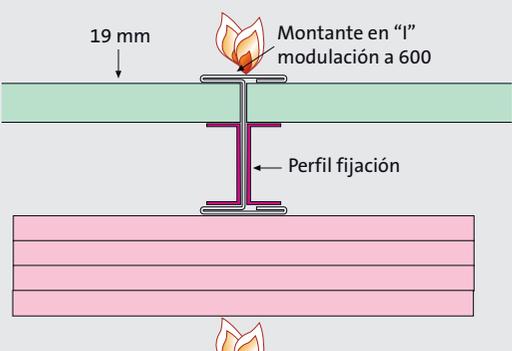
- Resistencia al fuego de hasta 180 min.
- Protección por ambas caras del sistema.

2

Instalación sencilla

- Montaje unilateral desde el exterior del hueco del ascensor o escalera.
- Sin necesidad de emplear andamios auxiliares.

es acciones técnicas

Prestaciones técnicas del sistema S a t all						
Sistema	Espesor tabique -mm	Peso máx. aproximado - g m ²	Aislamiento acústico R _{Ad} -A		Resistencia al fuego E -	Altura máxima -m
			Sin L	Con L		
	105	58,3	45,4	51,0	120	4,50
	120	79,8	47,0	52,2	180	4,50

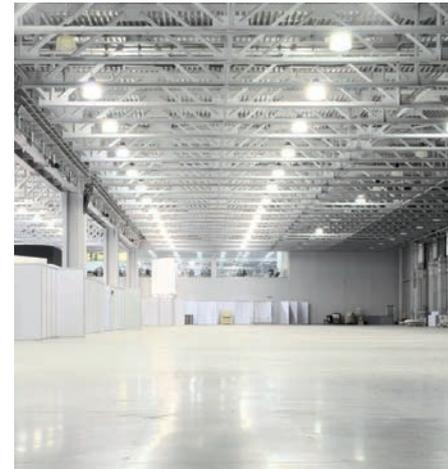
(*)Valor de la resistencia al fuego medido por las dos caras del tabique, al ser un sistema asimétrico.

o ección e C A

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio o instalación, afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica por el otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas acciones.

Los elementos principales de la estructura, que inclu en **forjados vigas soportes** deben alcanzar la clase de resistencia al fuego suficiente^a, definida según el **Código Técnico de Edificación CTE** (para edificación residencial no residencial) o la definida según el **Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSC E)** para establecimientos e instalaciones de uso industrial.

La clase representa el tiempo en minutos de resistencia frente a la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.



ificación

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales				
"so del sector de incendio considerado" ⁻¹	Plantas sótano	Plantas sobre rasante -altura de evacuación del edificio		
		15 m	28 m	28 m
Vivienda familiar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120	R 60	R 90	R 120
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)	R 90			
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)	R 120 ⁽⁴⁾			



⁽¹⁾ Resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo.

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso residencial vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

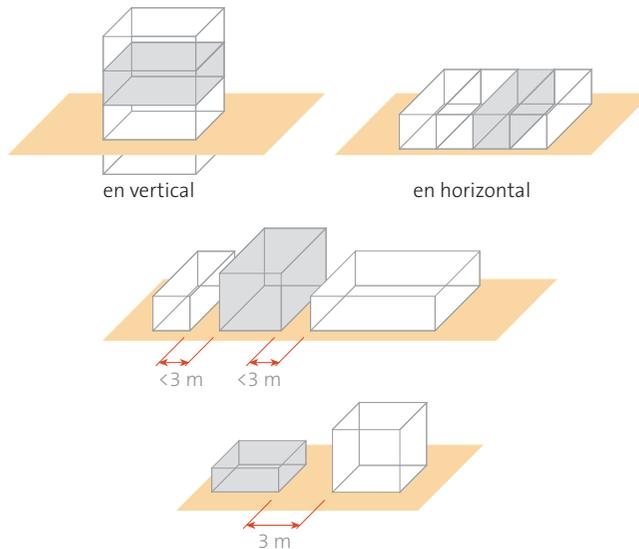
Fuente: CTE DB-SI.

Tabla de requisitos de aislamiento

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo A		Tipo B		Tipo C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO*	R 120	R 90	R 90	R 60	R 60	R 30
MEDIO*	no admitido	R 120	R 120	R 90	R 90	R 60
ALTO*	no admitido	no admitido	R 180	R 120	R 120	R 90

* Cálculo según RSCIEI.
Fuente: RSCIEI.

Tipología de aislamiento



tipo A

Ocupa parcialmente un edificio, compartiendo otros establecimientos industriales o de otro uso.

tipo B

Ocupa totalmente un edificio, adosado a otro u otros edificios, o a una distancia $< 3\text{ m}</math> de otros edificios.$

tipo C

Ocupa totalmente un edificio o varios, estando a más de $3\text{ m}</math> del edificio más próximo.$

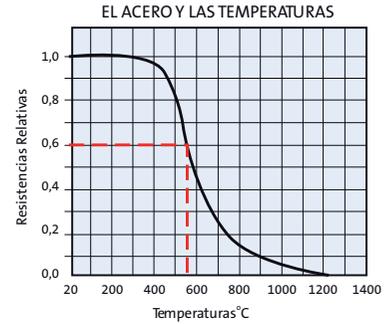
o ección e C A

M - L CA

o u es necesi o p o e e las es uc u as e licas

Debido a la elevada conductividad térmica del acero, las estructuras metálicas absorben rápidamente el calor que se produce en caso de un incendio. Todos los tipos de acero empiezan a perder resistencia a temperaturas superiores a 300°C, se funden a temperaturas superiores a 1.500°C. Si la masa del perfil es relativamente pequeña en relación a su perímetro expuesto, éste perderá rápidamente sus características mecánicas.

Los perfiles de acero pueden absorber tal cantidad de calor, que en el mejor de los casos, llegan a alcanzar su temperatura crítica pasados 30 o 40 minutos desde el inicio de un incendio.



Factor de forma mediante protección con cajeados PlacoFlam -PPF						Factor de forma mediante materiales protectados Igniver					
Sección de acero	4 caras	3 caras	3 caras	2 caras	1 cara	Sección de acero	4 caras	3 caras	3 caras	2 caras	1 cara
Protección por cajeados						Protección por materiales protectados					
	$2B + 2D^{(1)}$	$B + 2D^{(1)}$	$B + 2D^{(1)}$	$B + D^{(1)}$	$B^{(1)}$		(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	⁽¹⁾ Perímetro expuesto al fuego					⁽²⁾ Perímetro expuesto al fuego calculado en base a las dimensiones normalizadas de los perfiles					

El actor de forma o masividad:

El factor que determina el incremento de la temperatura en una sección constante de acero, se denomina **masividad**. La masividad es la relación entre el perímetro del perfil que se está calentando y su sección.

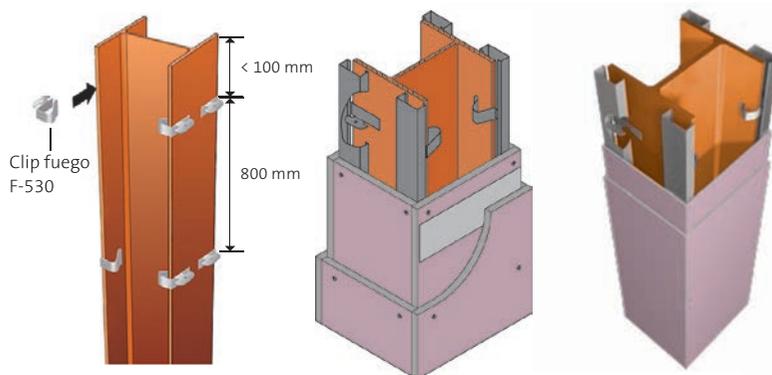
Por tanto, cuanto mayor sea la masividad, más rápidamente se alcanzará el colapso de la estructura por calentamiento.

$$\text{actor de forma} = \frac{P}{A} \text{ (m}^{-1}\text{)}$$

P: Perímetro expuesto al fuego

A: Area sección acero

Soluciones con placas **PLACOFLAM (PPF)**



Es la solución idónea para la protección de perfiles laminados en caliente, mediante la combinación de placas PPF se logran altas prestaciones frente al fuego.

Para **determinar el espesor del revestimiento** con placas PPF, se siguen los **pasos** siguientes:

- 1 Determinar el periodo en minutos que se necesita.
- 2 Fijar si la protección a realizar es a cuatro, tres caras, etc.
- 3 Obtener el correspondiente factor de forma.
- 4 En el gráfico de la derecha, buscar la columna que corresponde a los minutos de protección que se necesita, localizando en el eje vertical el correspondiente factor de forma. El espesor total de las placas PPF a emplear, se indica en el interior de cada columna.

La **configuración recomendada** de placas para cada uno de los espesores **se refleja en la tabla** de la derecha mediante el código de colores, pudiéndose conseguir también mediante la combinación de otros espesores de placa teniendo en cuenta:

- El sistema siempre tendrá que tener **más de una capa**.
- La **placa de menor espesor** va siempre instalada en la capa interior.

Esta tabla está validada por el informe de **Ensayo nº 9169/15** del laboratorio Afiti Licof según norma **UNE-EN 13381-4/2014**.

Temp. diseño	500 °C					
	R15	R30	R60	R90	R120	R180
46	25	25	25	25	27,5	50
50	25	25	25	25	27,5	50
60	25	25	25	25	37,5	-
70	25	25	25	25	37,5	-
80	25	25	25	27,5	37,5	-
90	25	25	25	27,5	40	-
100	25	25	25	30	40	-
110	25	25	25	30	50	-
120	25	25	25	30	50	-
130	25	25	25	37,5	50	-
140	25	25	25	37,5	50	-
150	25	25	25	37,5	50	-
160	25	25	25	37,5	50	-
170	25	25	25	37,5	50	-
180	25	25	25	37,5	50	-
190	25	25	25	37,5	50	-
200	25	25	25	37,5	50	-
210	25	25	25	37,5	50	-
220	25	25	25	37,5	50	-
230	25	25	25	37,5	50	-
240	25	25	25	37,5	50	-
250	25	25	25	37,5	50	-
260	25	25	25	37,5	50	-
270	25	25	25	37,5	50	-
280	25	25	25	37,5	50	-
290	25	25	25	37,5	50	-
300	25	25	25	37,5	50	-
310	25	25	25	37,5	50	-
320	25	25	25	37,5	50	-
330	25	25	25	37,5	-	-
340	25	25	25	37,5	-	-
342	25	25	25	37,5	-	-

Configuraciones multicapa recomendadas:

- 2PPF 13
- 1PPF 13 + PPF 15
- 2PPF 15
- 1PPF 13 + 1 MGP PPF 25
- 1PPF 15 + 1 MGP PPF 25
- 2 MGP PPF 25

1 Altas prestaciones

- Resistencia al fuego hasta 180 min.

2 Instalación sencilla

- Aplicación en obra fácil y limpia.
- Reducido control de ejecución en obra.

3 Estético

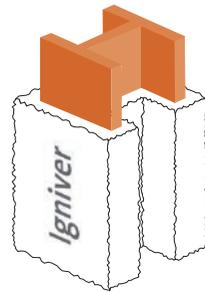
- Acabado liso, admitiendo cualquier tipo de recubrimiento posterior.
- Nulo mantenimiento.

Soluciones con protección

Es la solución idónea para su aplicación sobre un gran número de superficies formas, formando revestimientos homogéneos, continuos, sin juntas, ni fisuras.

Igniver es un **mortero de protección** en base yeso de reducida conductividad térmica, aditivado con áridos ligeros de vermiculita.

Una vez proyectado vía húmeda, tiene un aspecto de color blanco mate ligeramente rugoso, puede ser decorado posteriormente con pintura.



Para **determinar el espesor de recubrimiento** de **Igniver**, se siguen los siguientes pasos:

- 1 Determinar el periodo de protección en minutos que se necesita.
- 2 Fijar si la protección a realizar es a cuatro caras, tres caras, etc.
- 3 Obtener el correspondiente factor de forma o masividad.
- 4 Localizar, en la tabla de la página siguiente, la columna que corresponde a los minutos de protección que se necesitan, localizando en el eje vertical el Factor de Forma obteniendo así el espesor de Igniver a aplicar.



1

Altas prestaciones

- Resistencia al fuego hasta 180 min.
- Incombustible. Clasificación de reacción al fuego A1.

2

Versatilidad

- Adaptable a cualquier geometría de estructura.
- Revestimiento continuo, homogéneo y sin juntas.

3

Rápida aplicación

- Excelente productividad, debido a los elevados rendimientos de la proyección con máquina.

4

Inocuo

- No contiene fibras y no es nocivo para la salud.

Factor de Forma $-m^{-1}$	Resistencia al fuego (minutos)						
	R 15	R 30	R 45	R 60	R 90	R 120	R 180
60	10	10	10	12	17	23	33
65	10	10	10	13	18	23	34
70	10	10	11	13	19	24	35
75	10	10	11	14	19	24	35
80	10	10	11	14	19	25	36
85	10	10	11	14	20	25	36
90	10	10	12	15	20	26	37
95	10	10	12	15	20	26	37
100	10	10	12	15	21	26	38
110	10	10	13	16	21	27	39
120	10	10	13	16	22	28	39
130	10	10	13	16	22	28	40
140	10	11	13	16	22	28	40
150	10	11	14	17	23	29	41
160	10	11	14	17	23	29	41
170	10	11	14	17	23	29	41
180	10	11	14	17	23	30	42
190	10	11	14	17	24	30	42
200	10	11	15	18	24	30	42
210	10	12	15	18	24	30	43
220	10	12	15	18	24	30	43
230	10	12	15	18	24	30	43
240	10	12	15	18	24	31	43
250	10	12	15	18	24	31	43
260	10	12	15	18	25	31	43
270	10	12	15	18	25	31	44
280	10	12	15	18	25	31	44
290	10	12	15	18	25	31	44
300	10	12	15	19	25	31	44
310	10	12	15	19	25	31	44
320	10	12	15	19	25	31	44
330	10	12	16	19	25	31	44
340	10	12	16	19	25	32	44

ENSAYOS VÁLIDOS EXCLUSIVAMENTE PARA PRODUCTOS Y SISTEMAS Placo

no e e ensa o A I I I 2200 11-3
 speso es e ecu i ien o pa a una e pe a uac i ca e e e e ncia e

o ección e **FO A O M O**

o ección e o a os e o i n con c apa cola o an e

Los forjados mixtos de chapa colaborante están formados por una chapa grecada de acero (de forma trapezoidal o en forma de cola de milano), sobre la cual se vierte una losa de hormigón.

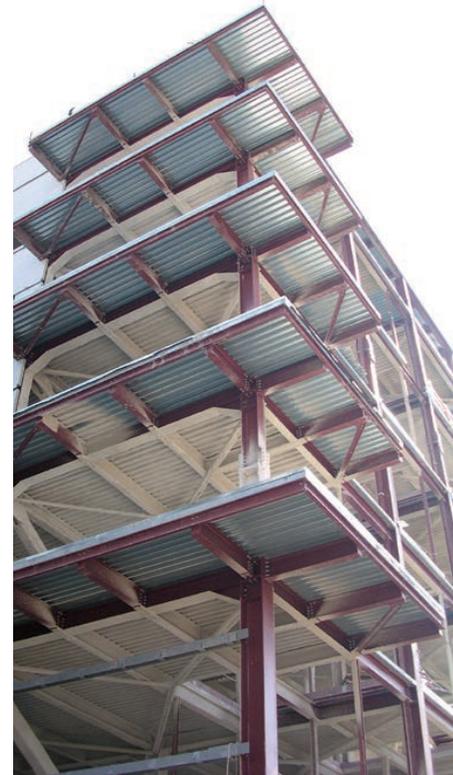
En este tipo de forjados, la chapa grecada sirve como:

- Plataforma de trabajo durante el montaje.
- Encofrado para el hormigón fresco.
- Armadura inferior para el forjado después del endurecimiento del hormigón.

Para una exposición al fuego normalizado, los forjados de chapa colaborante deben cumplir los siguientes criterios (Según **EN 1994-1-2 2005** Eurocódigo 4. Proyecto de estructuras mixtas de acero hormigón. Parte 1-2. Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas a fuego):

- nicamente función separadora: **integridad** (criterio E) cuando se requiera **aislamiento térmico** (criterio I).
- nicamente función portante: **Resistencia mecánica** (criterio R).
- Función separadora portante: Criterios R E , e^a I^a cuando así se requiera.

La resistencia al fuego de las losas mixtas se puede mejorar mediante el empleo de un sistema de protección aplicado a la chapa de acero con el fin de reducir la transferencia térmica, en este caso, con el mortero de yeso Igniver.



Esta protección se ha de ensayar según indica la norma **EN 13381-5 2005**.
Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales. Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/chapa de acero perfilada, teniendo en cuenta que:

- El criterio de capacidad portante **R** se cumple siempre que la temperatura de la chapa de acero sea menor o igual a 350 °C (en losas mixtas sin proteger, con o sin armadura adicional, el criterio de capacidad portante **R** se considera de al menos 30 minutos).
- En este tipo de forjados el criterio de integridad **E** se considera satisfecho.
- El criterio de aislamiento térmico **I** se ha de evaluar obteniendo el espesor de hormigón equivalente del sistema de protección a partir del espesor eficaz de la losa mixta.

El espesor de recubrimiento de Igniver para la protección de forjados de chapa colaborante, se obtiene de la tabla siguiente:

Informe de ensayo **8518/11** e Informe técnico **8518/11-2**.
Espesores de protección (mm) para una temperatura crítica de referencia de 350 °C.

Protección de forjados de chapa colaborante con mortero Igniver	
Resistencia al fuego Criterio R	Espesor de aplicación -mm
60	20
90	27
120	34



Para el cálculo del criterio **I**, póngase en contacto con el Departamento Técnico de Soluciones Constructivas de Placo.

franjas de encuentro M A A C A

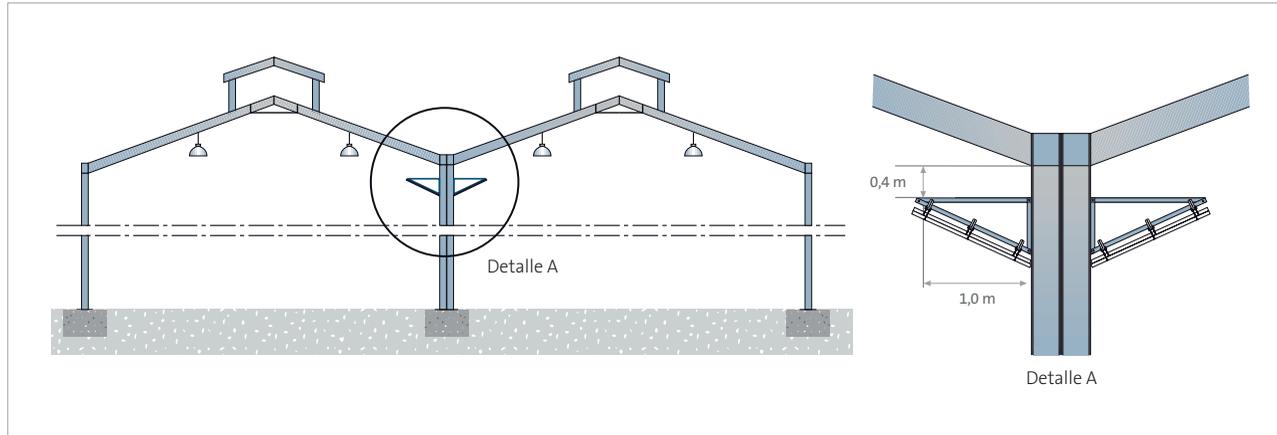
u son

Según el RSCIEI, las franjas de encuentro son elementos constructivos cuya misión es retrasar o impedir, la propagación del fuego entre dos recintos industriales contiguos o sectores de incendio, por la cubierta. Cuando una medianería o elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la fachada, la resistencia al fuego de la cubierta en una franja de 1m de ancho, será al menos la mitad de la que se exige a la medianería o elemento de compartimentación, es decir 60, 90 ó 120 minutos.

Estas franjas pueden ser

- *Integradas en la propia cubierta.* Se debe justificar la permanencia de la franja tras el colapso de las partes de la cubierta no transitable.
- *Fijada en la estructura de la cubierta,* siempre cuando la cubierta tenga la misma estabilidad al fuego que la resistencia exigida a la franja.
- *Formada por una barrera de 1 m de ancho,* cuya resistencia al fuego esté determinada mediante el Protocolo de Ensayo de Resistencia al Fuego de franjas de encuentro medianería-cubierta. Este protocolo está incluido en el Anexo B de la Guía técnica de aplicación del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales. Fijada a la medianería, se sitúa bajo la cubierta a una distancia máxima de 0,40 m de su parte inferior.

		Características de las franjas Placo encuentro medianería-cubierta			
E		60		90	
Tipo de Franja					
Ángulo de inclinación e instalación		0 a 25	15 a 45	0 a 25	
Número y tipo de placas		2 x PPF 15	2 x PPF 15	3 x PPF 15	
Reacción al fuego		A2 - s1, d0	A2 - s1, d0	A2 - s1, d0	
Estructura metálica	Modulación escuadras soporte (mm)	750	750	750	
	Modulación F-530 (mm)	400	Variable según el ángulo de inclinación de la franja	400	Variable inc



ENSAYOS VÁLIDOS
EXCLUSIVAMENTE PARA
PRODUCTOS
Y SISTEMAS Placo

120		
15 a 45	0 a 25	15 a 45
3 x PPF 15	2 x Glasroc F 25	2 x Glasroc F 25
A2 - s1, d0	A1	A1
750	750	750
Variable según el ángulo de inclinación de la franja	400	Variable según el ángulo de inclinación de la franja

Accesibles y las juntas Placo

Independientemente de la EI, todas las franjas de encuentro **Placo** están formadas por una estructura portante que constituye en las escuadras soporte. Estas se fijan al elemento de medianería o de sectorización, siendo su modulación (separación entre ejes de escuadras) de 750 mm. Las escuadras se ejecutan mediante el empleo de perfiles **Placo** M-48 R-48.

A ellas, mediante el empleo de Suspensiones **C^a** de **Placo**, se fijan tres perfiles F-530 modulados a 400 mm (la modulación de los perfiles F530 es variable en las franjas inclinadas, según su ángulo de inclinación) a los cuales se atornillan las placas de **Placo**. Variando el número tipo de placas, se consigue una resistencia al fuego de **E 60 90 ó 120**. Las franjas de encuentro **Placo** son válidas para la instalación con ángulos comprendidos entre 0 45°.

a 1 aplicación para el móvil del sector del yeso:
herramienta para el cálculo del factor de forma

Placo lanza la 1ª aplicación para móviles del sector del yeso para el cálculo del espesor de protección de estructuras metálicas frente al fuego.

Dónde descargarla

Localiza el icono de la aplicación en el **App Store** -iPhone o en el **Android Market** -Android. Instala la aplicación en el móvil de manera gratuita.



Android



iPhone

Cómo funciona

1. Arranca la aplicación selecciona entre dos tipos de soluciones: **NER** o **PLAC FLA**.



2. Introduce los datos se efectuará el cálculo del factor de forma para la protección de perfiles metálicos según norma **UNE-EN 13381 - 4/2014** bien sea con mortero en base **Placo** o placa de **Placo** laminado.

Herramienta para el cálculo del Factor de forma

- Selección entre dos tipos de revestimientos: IGNIVER Y PLACOFLAM PPF
- Cálculo del factor de forma para la protección de perfiles metálicos según norma UNE-ENV 13381 – 4:2005 bien sea con mortero en base yeso o placa de yeso laminado.



www.placo.es



Resistencia al fuego:

la resistencia al fuego
de los productos Placo
está determinada
según las Normas
Europeas, tal como
establece el DB SI.

Saint-Gobain Placo Ibérica, S.A.
Oficinas Centrales:
Príncipe de Vergara, 132
28002 Madrid
España

www.placo.es



Saint-Gobain Placo Ibérica, S.A.
Edificio Weber
Quinta dos Cónegos
2580-465 Carregado
Portugal

www.placo.pt

Saint-Gobain Développement
2, Allée des figuiers, Ain Sebâa
20200 Casablanca
Morocco

www.placo.ma



Dirección Regional Atlántico

Edificio Weber · Quinta dos Cónegos. 2580-465 Carregado (Portugal)
Tel. (351) 263 279 620 A 263 279 628 · Fax (351) 263 279 629

Dirección Regional Norte

Pol. Ind. Larrondo. Edificio 1, Nave 18. 48180 Loiu · Bizcaia
Tel. 944 535 920 · Fax 944 536 251

Dirección Regional Centro-Norte

Ctra. de Viguera, s/n. 26121 Viguera (La Rioja)
Tel. 941 490 102 · Fax 941 490 123

Dirección Regional Este

Fábrica Weber. Ctra. C-17 Km. 2 08110 Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel. 934 740 181 · Fax 933 773 122

Dirección Regional Levante

Pol. Ind. de la Pascualeta
Acequia de Faitanar, s/n. 46200 Paiporta · Valencia
Tel. 963 979 362 · Fax 963 979 383

Dirección Regional Canarias

Puerto Rico. Edificio Mundi Rep. 38009 Sta. Cruz de Tenerife
Tel. 922 217 388 · Fax 922 246 226

Dirección Regional Sur

Pol. Ind. La Negrilla. Linotipia, 22. 41017 Sevilla
Tel. 954 999 824 · Fax 914 057 646

Dirección Regional Centro

Pl. Tres Olivos 26, bajo. 28034 Madrid
Tel. 917 364 630 · Fax 917 364 646

Para todas sus consultas:
Para todas as suas consultas:
Pour toutes vos questions:
(+34) 902 253 550
(+34) 902 296 226