



19.1 INTRODUCCIÓN

El Real decreto 2267/2004 por el se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, tiene por objeto conseguir un grado suficiente de seguridad en caso de incendio en los establecimientos e instalaciones de uso industrial. Su ámbito de aplicación es:



- Industrias, es decir, actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados.
- Servicios de ingeniería, diseño, consultoría tecnológica y asistencia técnica directamente relacionados con las actividades industriales.
- Almacenes industriales.
- Talleres de reparación y estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- Servicios auxiliares o complementarios de las actividades indicadas anteriormente.

- Cualquier tipo de almacenamiento, siempre y cuando su carga de fuego total sea igual o superior a tres millones de MegaJulios (MJ).

Las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos industriales están determinados por su configuración y ubicación con relación a su entorno y su nivel de riesgo intrínseco.

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o de un conjunto de sectores y/o áreas de incendio se evalúa determinando la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del edificio, según la tabla siguiente:

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

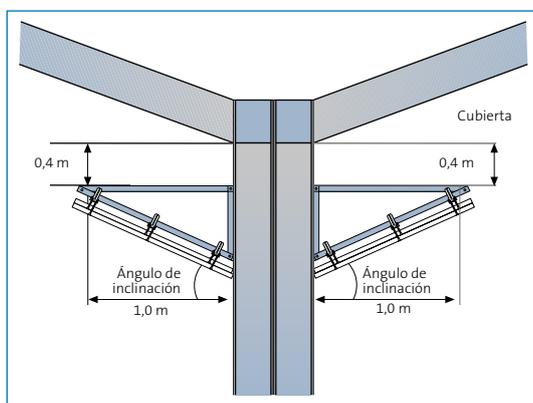
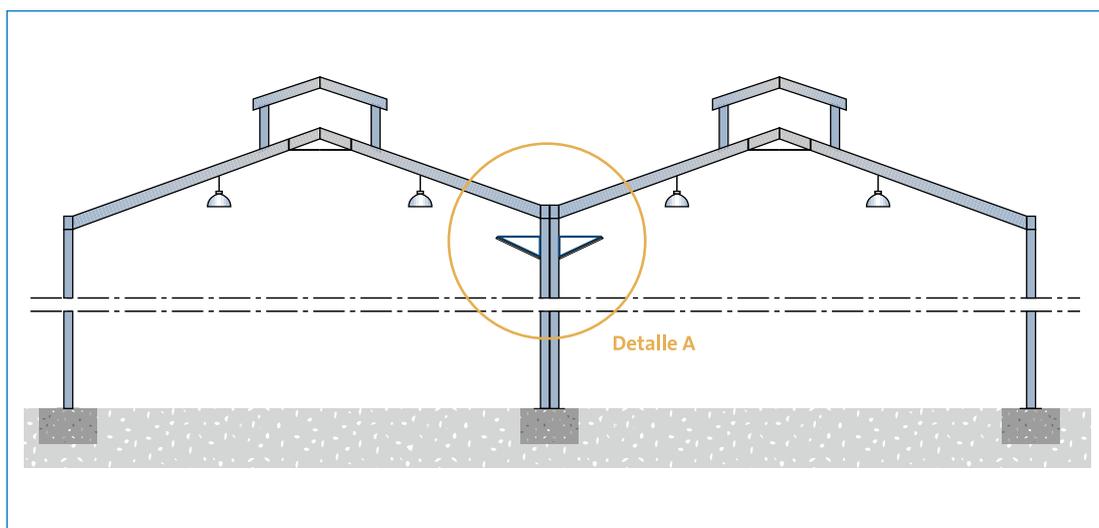
Nivel de riesgo intrínseco	Resistencia al fuego de los elementos constructivos que delimitan un sector de incendio.	
	Sin capacidad portante (EI)	Con capacidad portante (REI)
BAJO	120	120
MEDIO	180	180
ALTO	240	240

19.2 FRANJAS DE ENCUENTRO MEDIANERÍA-CUBIERTA

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, a través de la cubierta. Cuando una medianería o elemento constructivo de compartimentación de sectores de incendio acometa a la fachada, la resistencia al fuego de la cubierta en una franja de 1 m de ancho, será al menos la mitad de la que se exige a la medianería o elemento de compartimentación.

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 y 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 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.



Franja de encuentro medianería-cubierta. Definición geométrica.

A la hora de su diseño y ejecución, se han de tener en cuenta los aspectos siguientes:

- La franja debe mantener la continuidad con la medianería, sin huecos entre ellas que puedan permitir el paso del fuego. La junta entre medianería/franja, cuando exista, debe estar perfectamente unida y sellada, y debe formar parte del sistema ensayado.
- La franja debe, siempre que sea posible, seguir la línea de la cubierta. La instalación en horizontal con cubiertas con inclinación puede estar permitida siempre que la separación máxima entre el cerramiento de cubierta sea igual o inferior a 40 cm.

- No es necesario el cierre en vertical del espacio entre el extremo libre de la franja y el cerramiento, aunque en algunos casos puede ser conveniente, si así lo estima el responsable de la obra.

La anchura total de la franja ha de ser de 1 m. Esta dimensión puede y debe repartirse a ambos lados de la medianería por igual, siempre que sea posible. Cuando existan limitaciones al respecto, especialmente en el caso de que se actúe en una única nave (por cambio de uso, propietario, etc) sin posibilidad de actuar por la contigua (por pertenecer a otro propietario, por ejemplo, al que no se exige hacer obra) podrá instalarse un metro completo a uno de los lados únicamente, teniendo en cuenta no obstante que si esas limitaciones desaparecieran (actuación exigida a la otra nave algún tiempo después, por ejemplo) debe también instalarse desde ese lado un metro completo de franja.

En función del ángulo de inclinación con que se ensaye la franja, ésta será válida para los siguientes ángulos de instalación en obra:

Ángulo de inclinación de la franja ensayada	Ángulo válido de inclinación de instalación en obra
< 10º	0º a 25º
25º	15º a 45º
30º	20º a 50º

Si la medianería o el elemento que delimita el sector de incendio se prolonga 1 m como mínimo por encima de la cubierta, no será necesario que la cubierta cumpla con los requerimientos anteriores.

19.3 SOLUCIONES PLACO PARA FRANJAS DE ENCUENTRO MEDIANERÍA-CUBIERTA

Los sistemas PLACO de franjas de encuentro medianería-cubierta se han diseñado para cumplir los requerimientos del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, habiendo sido ensayadas según se especifica en el Protocolo de Ensayo de Resistencia al Fuego de franjas de encuentro medianería-cubierta en laboratorios acreditados por ENAC.

Solo la correcta combinación de los productos Placo que constituyen este tipo de elementos constructivos, asegura el cumplimiento de las prestaciones que se detallan para cada una de ellas.

RESISTENCIA Y REACCIÓN AL FUEGO.

Las placas de yeso laminado Placo, son una excelente protección en caso de incendio, gracias al extraordinario comportamiento del yeso cuando éste queda expuesto al fuego.

El yeso natural ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) contiene un 21% de agua combinada químicamente, y cerca de un 79% de sulfato cálcico (CaSO_4), que es inerte por debajo de 1.200 °C.



Cuando un sistema de placa de yeso queda expuesto al fuego, el agua combinada químicamente del núcleo de yeso de la placa absorbe calor, que se desprende gradualmente en forma de vapor de agua. Este proceso de la deshidratación del yeso por efecto del calor y que se conoce como “calcinación”, comienza en la superficie expuesta al fuego y avanza gradualmente a través de las capas que componen el sistema.

La capa de yeso calcinado que se forma sobre las placas expuestas al fuego, permite retrasar el proceso de calcinación del resto de placas, ralentizándose gradualmente a medida que aumenta el espesor del material calcinado.

Los siguientes factores clave influyen en el comportamiento de los sistemas Placo frente al fuego:

- Cantidad de yeso, es decir, la densidad de la placa y el número de placas que constituyen el sistema.
- Contracción de la placa, que impide que se creen espacios entre las placas y que las placas se desprendan de sus fijaciones.
- Empleo de placas tipo PPF, que al incorporar fibra de vidrio en el alma de yeso, se mejora la integridad y cohesión de la placa, impidiendo que se disgregue y por tanto se desprenda de la estructura metálica



Fibras de Vidrio dentro la parte central de una placa Glasroc F (Stucal).

Además, las placas de yeso laminado Placo poseen una reacción al fuego de A2-s1, d0, según la Norma UNE EN 520. La placa de yeso armada con tejidos de fibra de vidrio Glasroc F (Stucal), está clasificada como A1 según la Norma EN 15283-1:2008.

PRODUCTOS PLACO PARA LOS SISTEMAS DE FRANJAS DE ENCUENTRO MEDIANERÍA-CUBIERTA.

Los productos Placo que intervienen en este tipo de sistemas son:

- Placa PPF 15: Placa de yeso laminado de 15 mm de espesor (Tipo F) que presenta una mayor resistencia al fuego al incorporar fibra de vidrio en el alma de yeso, actuando como una “malla” que arma y cohesionan el yeso más allá de su calcinación.
- Placa Glasroc F 25 (Stucal): Placa de yeso de 25 mm de espesor, denominada anteriormente como placa Stucal, que carece de cartón, y cuya

resistencia mecánica se consigue incorporando en el alma de yeso velos no tejidos de fibra de vidrio.

- Montante M-48: Perfil metálico de acero galvanizado de 48 mm de ancho y de $0,6 \pm 0,05$ mm de espesor nominal en forma de “C”. Se emplea para configurar las escuadras soporte.
- Raíl R-48: Perfil metálico de acero galvanizado de 48 mm de ancho y de $0,55 \pm 0,05$ mm de espesor nominal en forma de “U”. Se emplea para configurar las escuadras soporte.
- Perfil F-530: Perfil metálico de acero galvanizado de dimensiones 18×45 mm y $0,60 \pm 0,05$ mm de espesor, en forma de “C”, en cuya alma se atornillan las placas de yeso.
- Perfil angular CR2: Perfil metálico de acero galvanizado de dimensiones 23×24 mm y de $0,55 \pm 0,05$ mm de espesor nominal en forma de “L”. Se emplea para el arranque y definición del plano de la franja.
- Suspensión C: Elemento metálico de acero galvanizado de 81 mm de longitud, que fijado a las escuadras soporte, suspende los perfiles F-530.
- Pasta de juntas Placo: materiales que se emplean para el relleno y acabado de las juntas entre placas de yeso laminado.
- Cinta para juntas: Tira de papel microperforado, especialmente reforzado para ser incorporada a la pasta de relleno de las juntas.
- Tornillo TRPF 13: Tornillo autoperforante con cabeza redondeada y punta de broca de 13 mm de longitud. Se emplean para la unión de los diferentes perfiles metálicos que constituyen la escuadra soporte.
- Tornillo TTPF: Tornillo autoroscante con cabeza de trompeta. Se utiliza para el atornillado de las placas de yeso laminado a su estructura portante.

CARACTERÍSTICAS DE LAS FRANJAS DE ENCUENTRO PLACO.

Independientemente de la EI, todas las franjas de encuentro Placo están formadas por una estructura

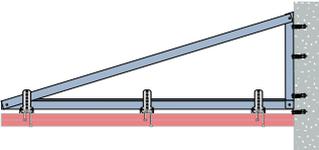
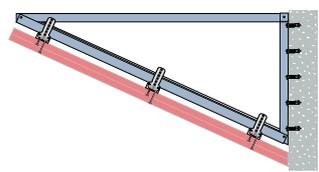
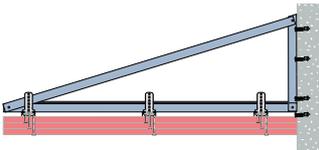
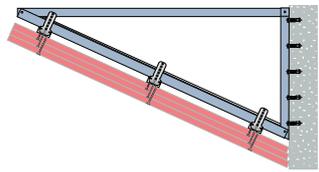
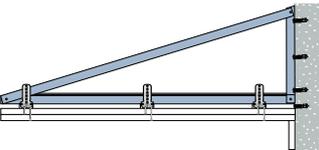
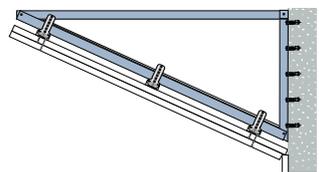
portante que constituyen las escuadras soporte, las cuales se fijan al elemento de medianería o de sectorización, siendo su modulación (separación entre ejes de escuadras) de 750 mm. Estas escuadras se ejecutan mediante el empleo de perfiles Placo M-48 y R-48.

modulación de los perfiles, F-530 es variable en las franjas inclinadas, según sea su ángulo de inclinación de instalación), a los cuales se atornillan las placas de yeso. Variando el número y tipo de placas, se consigue una resistencia al fuego de EI 60, 90 ó 120.

A ellas y mediante el empleo de Suspensiones “C” de Placo, se fijan tres perfiles F-530 modulados a 400 mm en el caso de las franjas horizontales (La

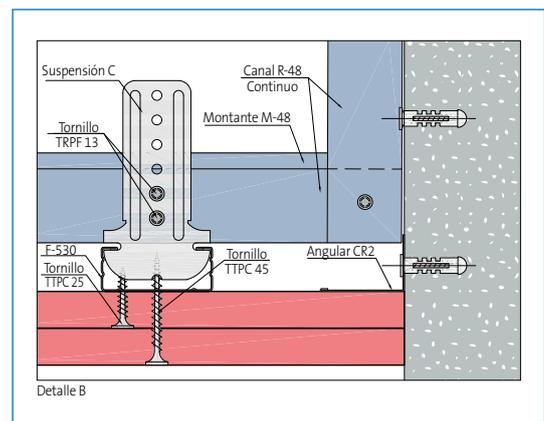
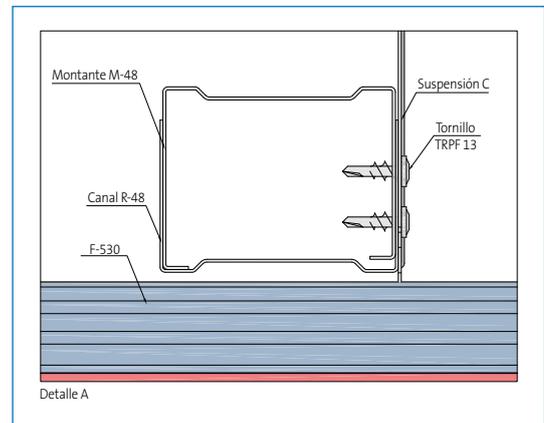
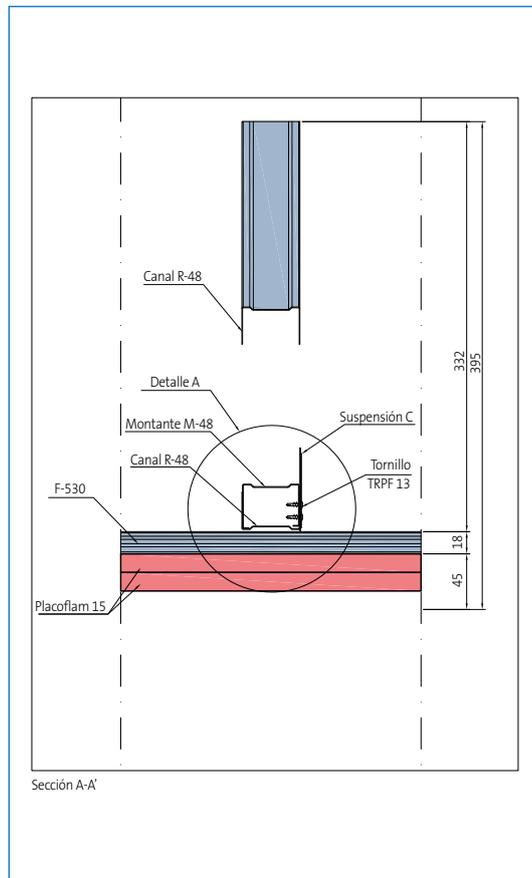
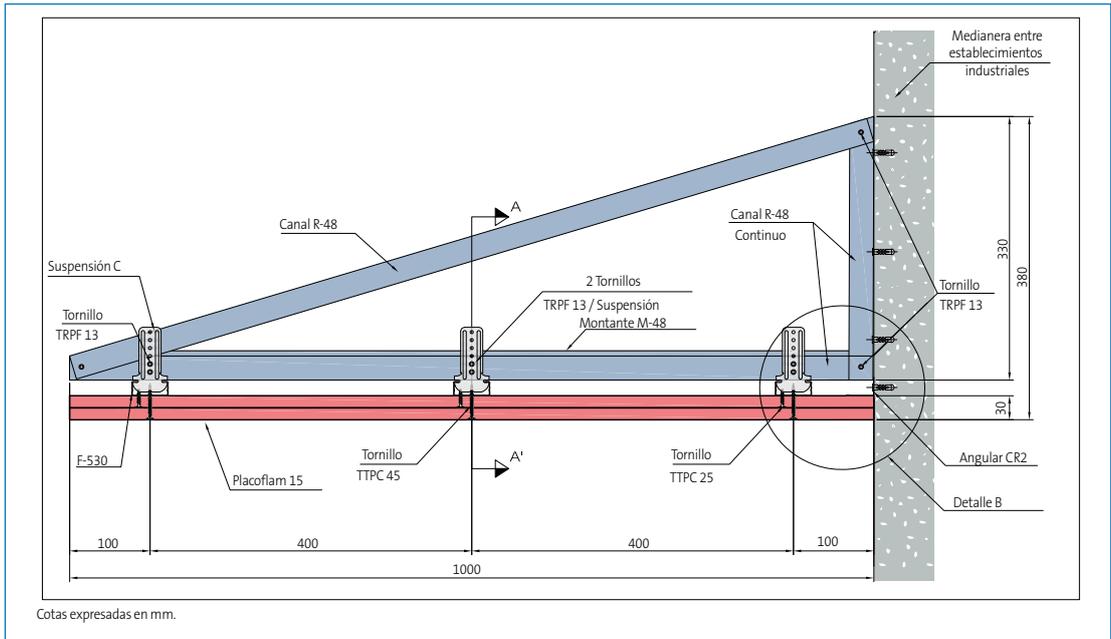
Las franjas de encuentro Placo son válidas para la instalación con ángulos comprendidos entre 0 y 45°

Características de las franjas de encuentro medianería-cubierta de Placo.

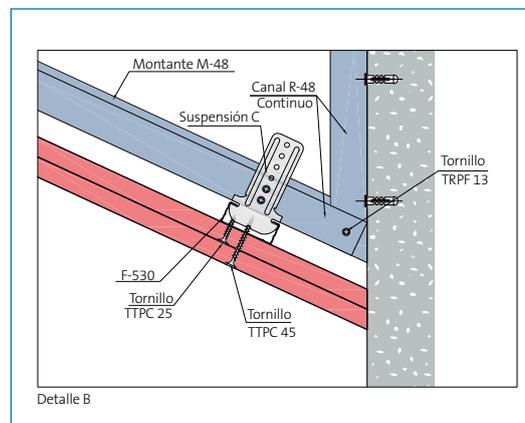
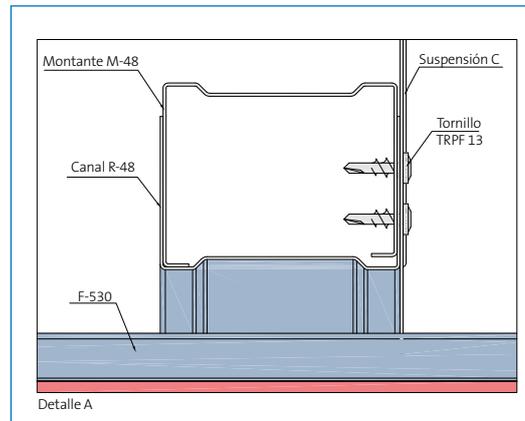
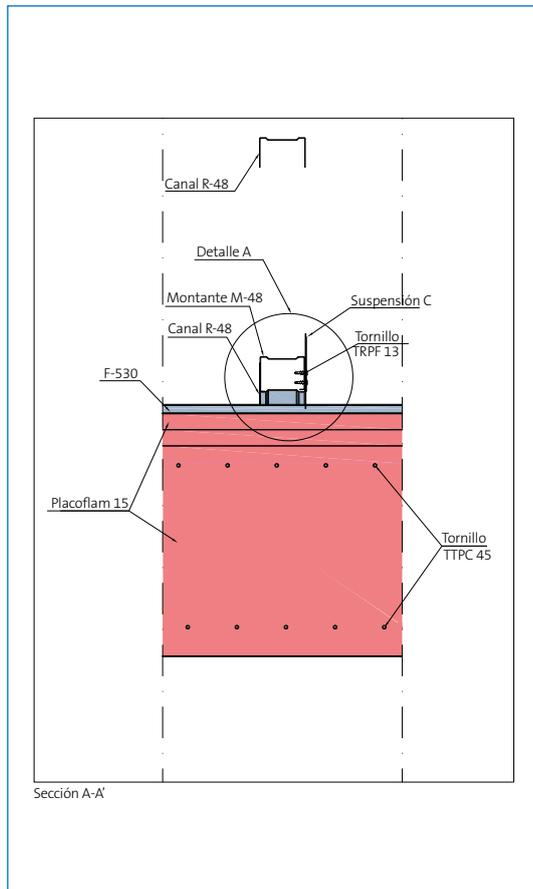
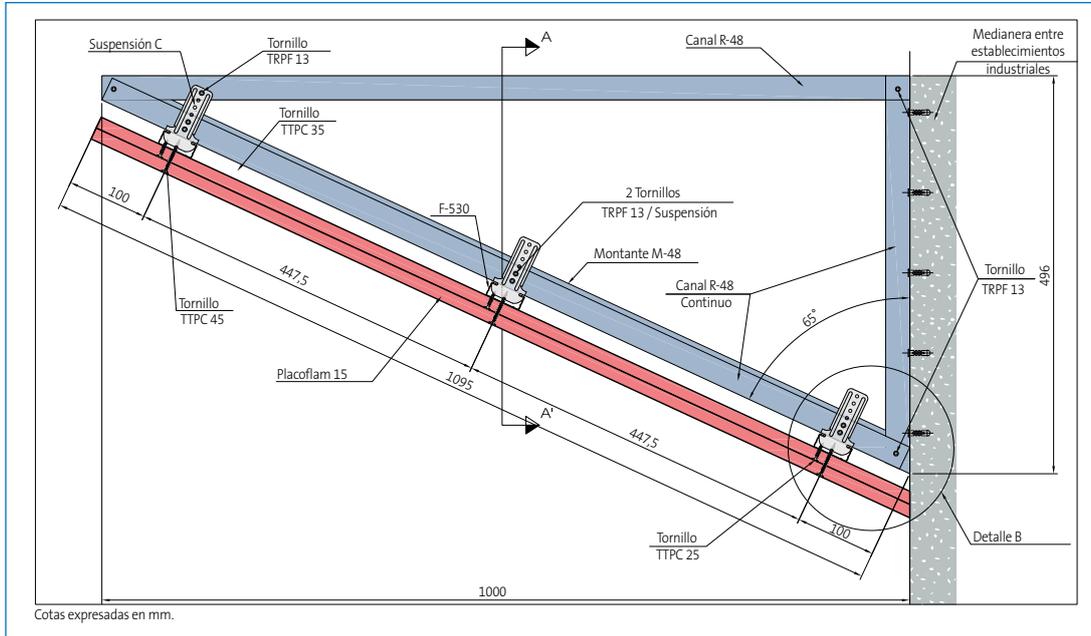
EI	Tipo de franja	Ángulo de inclinación de instalación	Número y tipos de placas	Reacción al fuego	Modulación escuadras (mm)	Modulación F-530 (mm)
60		0° a 25°	2 x PPF 15	A2-s1, d0	750	400
		15° a 45°	2 x PPF 15	A2-s1, d0	750	Variable según el ángulo de inclinación de la franja
90		0° a 25°	3 x PPF 15	A2-s1, d0	750	400
		15° a 45°	3 x PPF 15	A2-s1, d0	750	Variable según el ángulo de inclinación de la franja
120		0° a 25°	2 x Glasroc F 25	A1	750	400
		15° a 45°	2 x Glasroc F 25	A1	750	Variable según el ángulo de inclinación de la franja

19.4 DETALLES DE INSTALACIÓN.

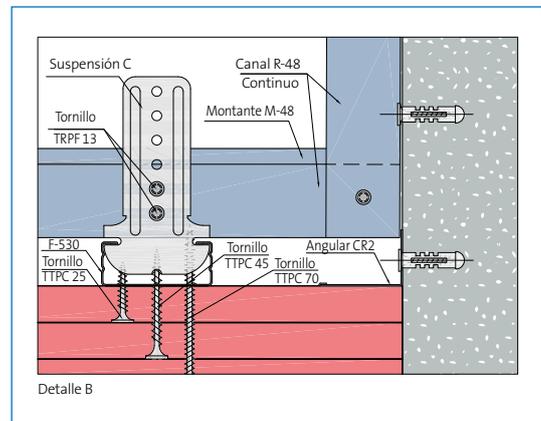
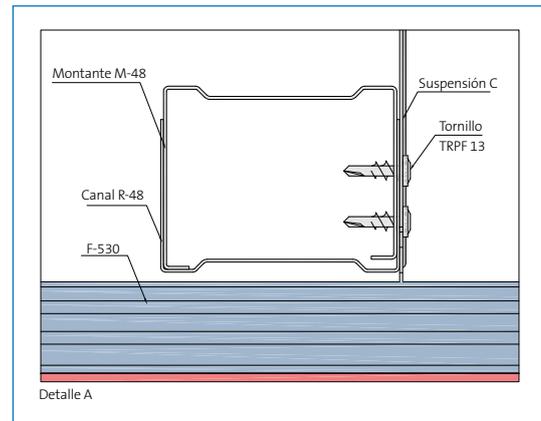
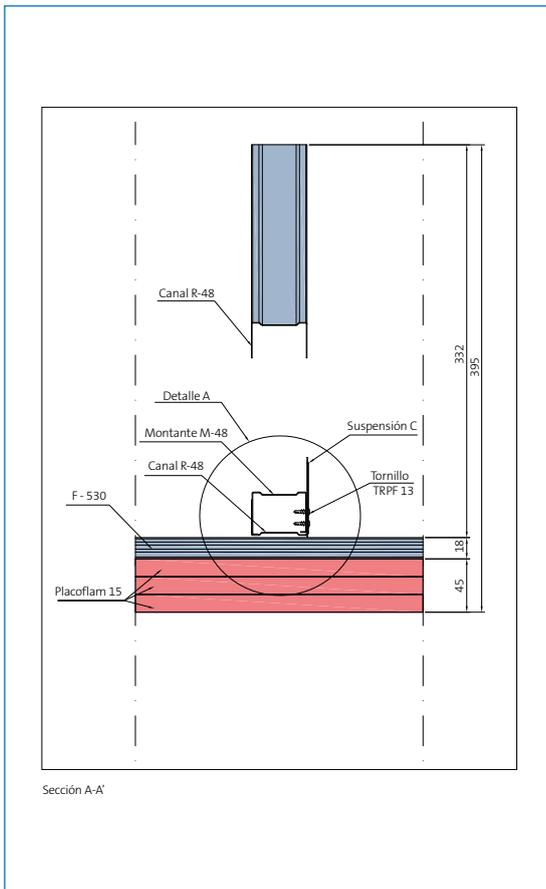
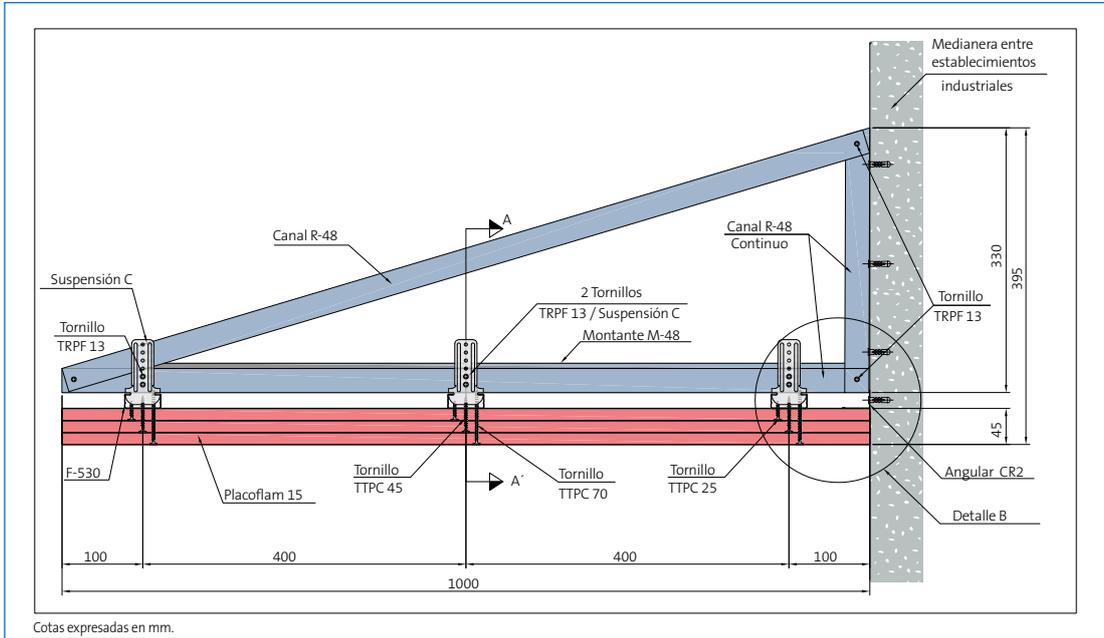
FRANJA HORIZONTAL EI 60



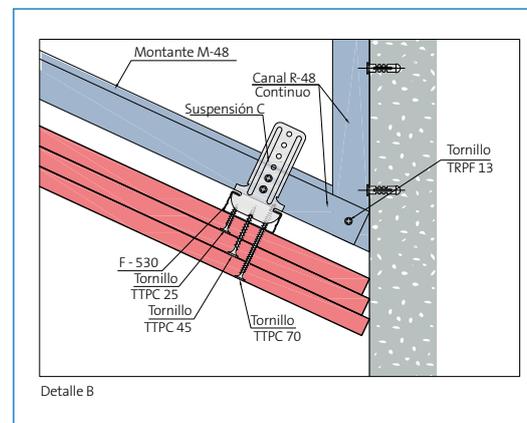
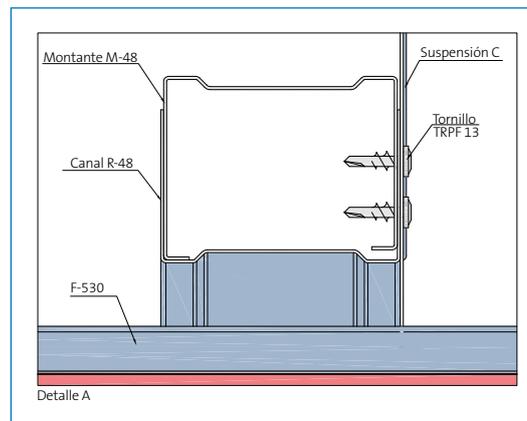
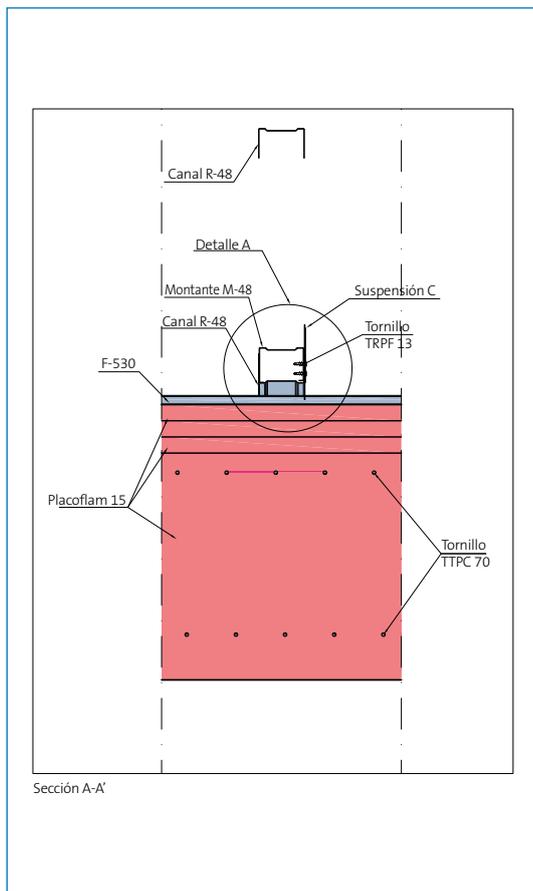
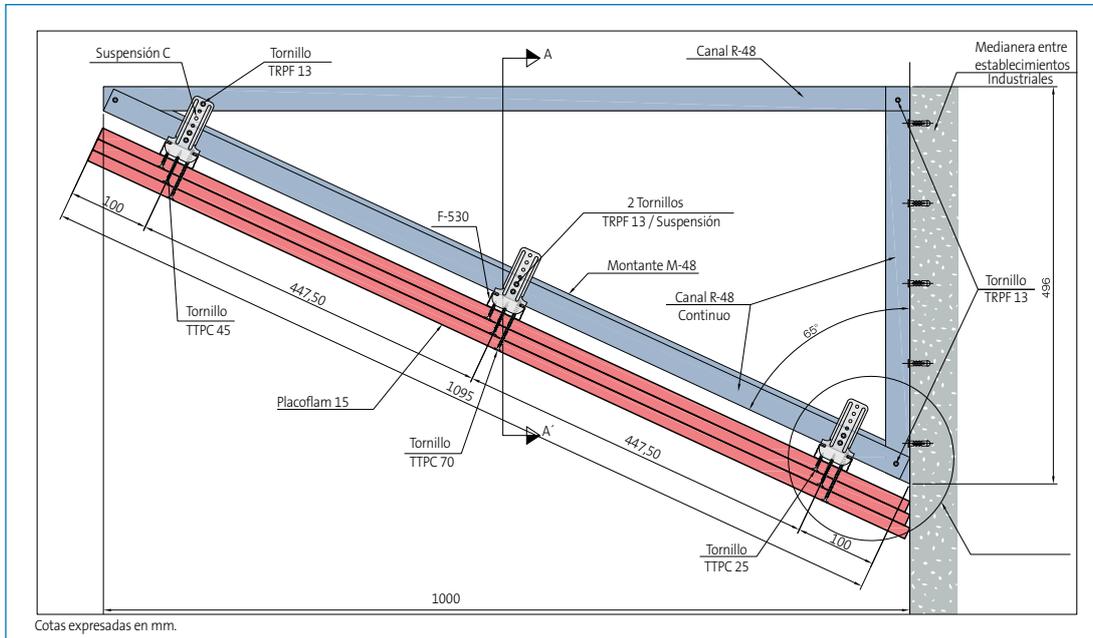
FRANJA INCLINADA EI 60



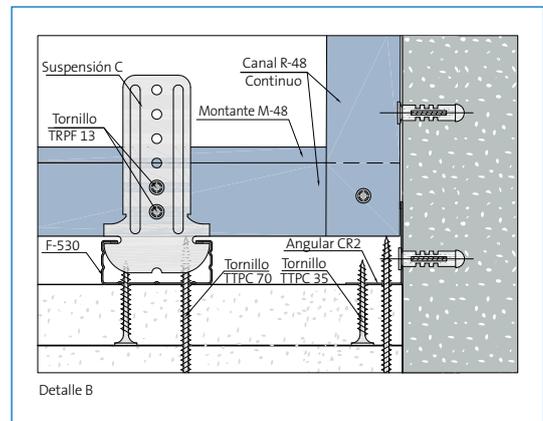
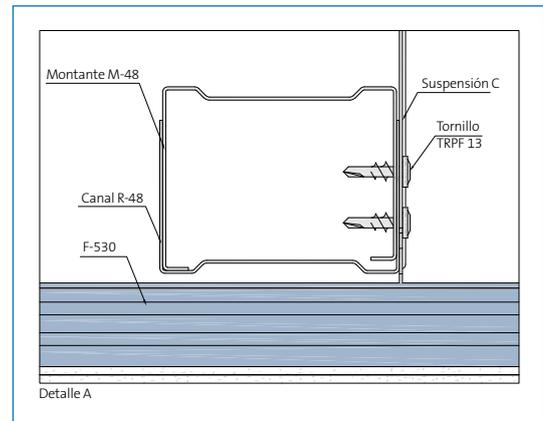
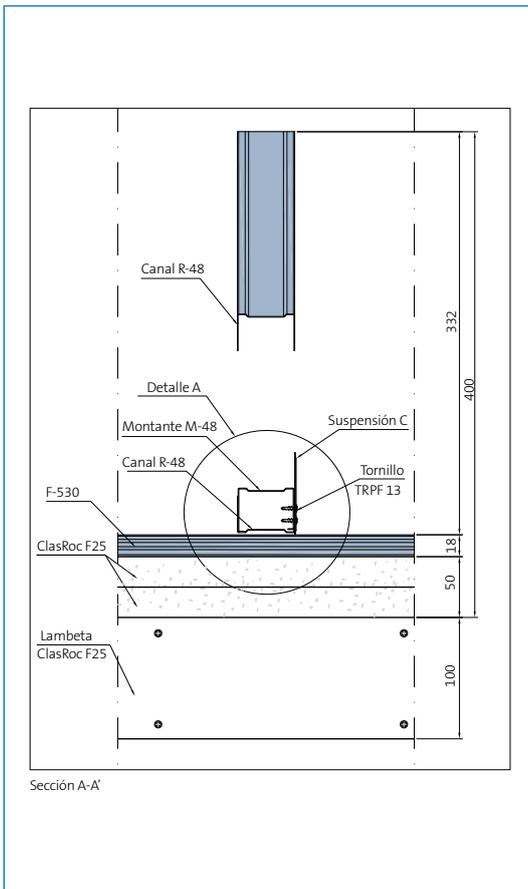
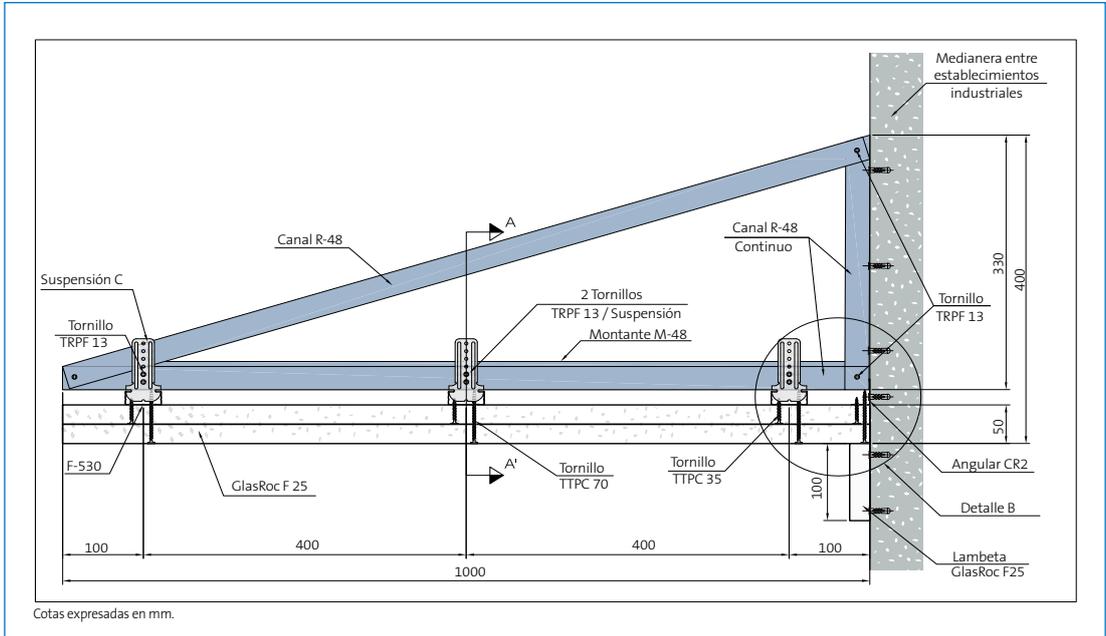
FRANJA HORIZONTAL EI 90



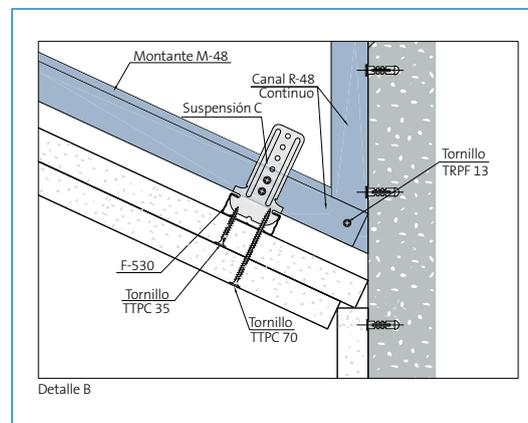
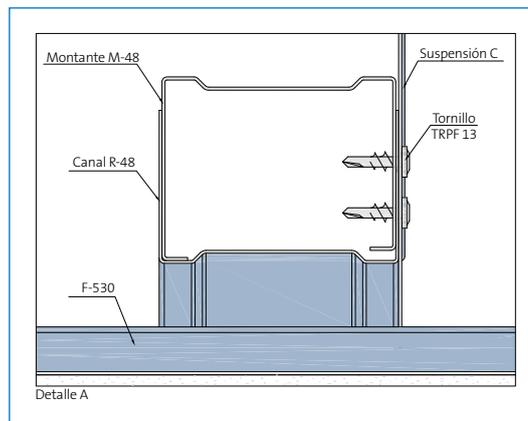
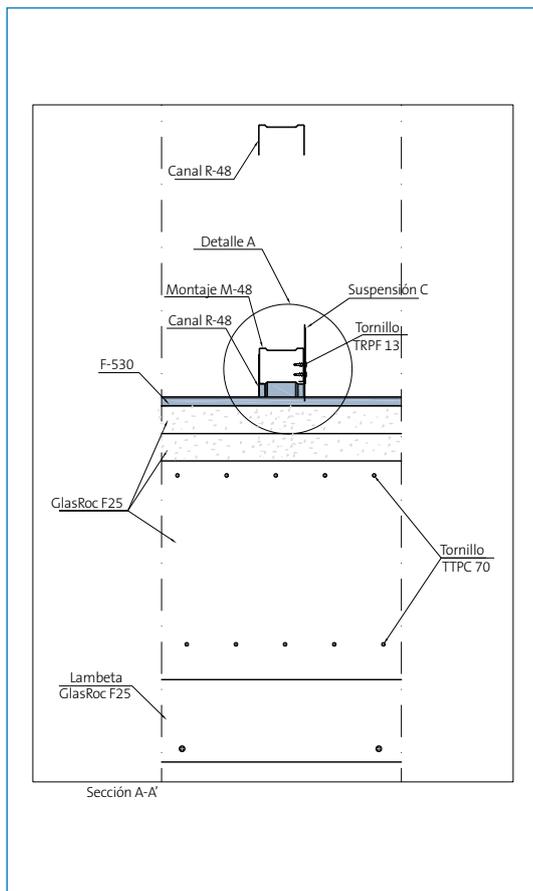
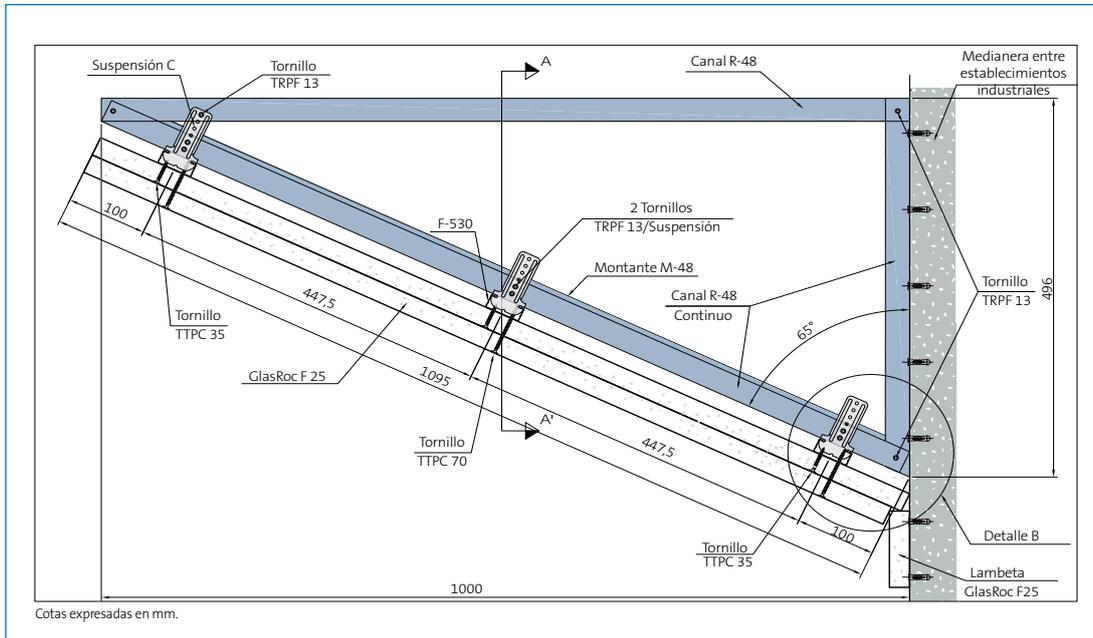
FRANJA INCLINADA EI 90

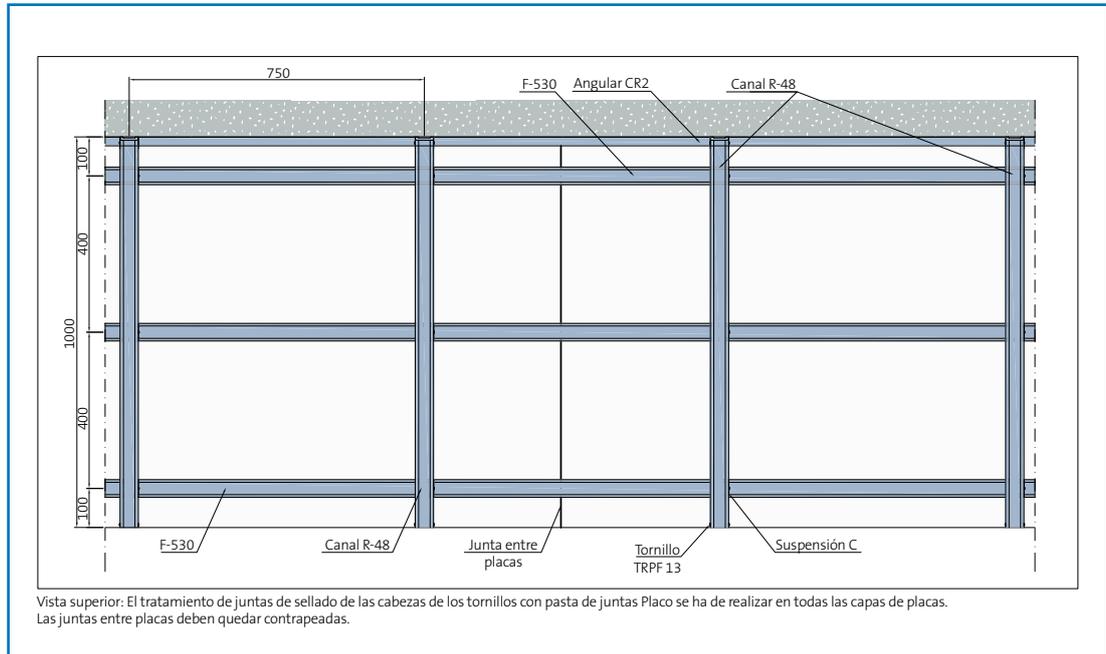


FRANJA HORIZONTAL EI 120



FRANJA INCLINADA EI 120





19.5 RENDIMIENTOS DE MATERIALES.

Las cantidades que se indican a continuación son orientativas por m² de franja y se han calculado tomando para una franja de 10 m de largo x 1 m de ancho, sin descontar posibles huecos.

TODAS LAS UNIDADES DE OBRA EN FORMATO PRESTO EN www.placo.es

Franja El 60 (Horizontal)		
Producto	Unidad	Cantidad
Canal R-48	m	3,33
Montante M-48	m	1,40
Suspensión C	ud	4,20
F-530	m	3,00
Angular CR2	m	1,05
Pieza empalme F-530	ud	0,90
PPF 15	m ²	2,00
Tornillo TTPC 25	ud	20,00
Tornillo TTPC 45	ud	20,00
Tornillo TRPF 13	ud	16,80
Pasta de juntas SN, SN Premiun, PR o Placomix Pro	kg	0,19
Cinta de juntas	m	0,60

Franja El 60 (Inclinada)		
Producto	Unidad	Cantidad
Canal R-48	m	3,67
Montante M-48	m	1,57
Suspensión C	ud	4,20
F-530	m	3,00
Pieza empalme F-530	ud	0,90
PPF 15	m ²	2,20
Tornillo TTPC 25	ud	20,00
Tornillo TTPC 45	ud	20,00
Tornillo TRPF 13	ud	16,80
Pasta de juntas SN, SN Premiun, PR o Placomix Pro	kg	0,19
Cinta de juntas	m	0,60

Franja EI 90 (Horizontal)		
Producto	Unidad	Cantidad
Canal R-48	m	3,33
Montante M-48	m	1,40
Suspensión C	ud	4,20
F-530	m	3,00
Angular CR2	m	1,05
Pieza empalme F-530	ud	0,90
PPF 15	m ²	3,00
Tornillo TTPC 25	ud	20,00
Tornillo TTPC 45	ud	20,00
Tornillo TTPC 70	ud	20,00
Tornillo TRPF 13	ud	16,80
Pasta de juntas SN, SN Premiun, PR o Placomix Pro	kg	0,28
Cinta de juntas	m	0,90

Franja EI 60 (Inclinada)		
Producto	Unidad	Cantidad
Canal R-48	m	3,67
Montante M-48	m	1,57
Suspensión C	ud	4,20
F-530	m	3,00
Pieza empalme F-530	ud	0,90
PPF 15	m ²	3,30
Tornillo TTPC 25	ud	20,00
Tornillo TTPC 45	ud	20,00
Tornillo TTPC 70		20,00
Tornillo TRPF 13	ud	16,80
Pasta de juntas SN, SN Premiun, PR o Placomix Pro	kg	0,28
Cinta de juntas	m	0,90

Franja EI 120 (Horizontal)		
Producto	Unidad	Cantidad
Canal R-48	m	3,33
Montante M-48	m	1,40
Suspensión C	ud	4,20
F-530	m	3,00
Angular CR2	m	1,05
Pieza empalme F-530	ud	0,90
Glasroc F 25	m ²	2,00
Tornillo TTPC 30	ud	20,00
Tornillo TTPC 70	ud	20,00
Tornillo TRPF 13	ud	16,80
Pastas de juntas Vario	kg	0,15

Franja EI 60 (Inclinada)		
Producto	Unidad	Cantidad
Canal R-48	m	3,67
Montante M-48	m	1,57
Suspensión C	ud	4,20
F-530	m	3,00
Pieza empalme F-530	ud	0,90
Glasroc F 25	m ²	2,20
Tornillo TTPC 35	ud	20,00
Tornillo TTPC 70	ud	20,00
Tornillo TRPF 13	ud	16,80
Cinta de juntas	kg	0,15