

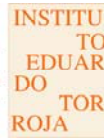


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
C/ Serrano Galvache nº 4. 28033 Madrid
Tel. (+34) 91 3020440 - Fax (+34) 91 3020700
e-mail: dit@ietcc.csic.es
www.ietcc.csic.es



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: Nº 594R/14

Área genérica / Uso previsto:

**Sistemas de impermeabilización de
cubiertas con lámina de EPDM**

Nombre comercial:

**GISCOLENE-114
GISCOLENE-120
GISCOLENE-150**

Beneficiario:

FIRESTONE BUILDING PRODUCTS SPAIN.

Sede Social:

Av. Diagonal 672, bajos
08034 BARCELONA

Lugar de fabricación:

C/Libra nº 17
08228 TERRASSA (Barcelona)

Validez. Desde:
Hasta:

19 de diciembre de 2014
19 de diciembre de 2019
(Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 24 páginas



MIEMBRO DE:

UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA
UNION EUROPÉENNE POUR L'AGRÉMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION OF AGREEMENT
EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREEMENT IN BAUWESEN

MUY IMPORTANTE

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA (DIT) constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere este Documento, es preciso el conocimiento íntegro del mismo, por lo que éste deberá ser suministrado por el titular, en su totalidad.

La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.

C.D.U. : 699.82
Sistemas de impermeabilización de cubiertas
Systèmes d'étanchéité pour toitures
Waterproofing for roofs

DECISIÓN NÚM. 594R/14

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto número 3.652, de 26 de diciembre de 1963, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden número 1.265/1998, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno por la que se regula su concesión,
- considerando el artículo 5.2, apartado 5, del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) sobre la conformidad con el CTE de los productos, equipos y sistemas innovadores, que establece que un sistema constructivo es conforme con el CTE si dispone de una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto,
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del DIT del 28 de octubre de 1998,
- considerando la solicitud presentada por la Empresa FIRESTONE BUILDING PRODUCTS SPAIN, para la Concesión de un Documento de Idoneidad Técnica a los **Sistemas de impermeabilización de cubiertas GISCOLENE**,
- teniendo en cuenta los informes y resultados de los ensayos presentados por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja; así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos, el día 21 de marzo de 1991, el día 21 de diciembre de 1999, el día 16 de diciembre de 2004, y en consulta realizada el día 18 de diciembre de 2012,

DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 594R/14 a los **Sistemas de impermeabilización de cubiertas GISCOLENE** considerando que, la evaluación técnica realizada permite concluir que este **Producto** es **CONFORME CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**, siempre que se respete el contenido completo del presente documento y en particular las siguientes condiciones:

CONDICIONES GENERALES. El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA evalúa exclusivamente los sistemas constructivos propuestos por el beneficiario, debiendo para cada caso, y de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto de edificación y llevarse a término mediante la

dirección de obra correspondiente. Será el proyecto de edificación el que contemple en cada caso las acciones que los sistemas transmiten a la estructura general del edificio, asegurando que éstas son admisibles. En cada caso el beneficiario, a la vista del proyecto arquitectónico de la cubierta, realizado por el arquitecto autor del proyecto, proporcionará la asistencia técnica suficiente sobre los sistemas (al menos la entrega de este DIT), de modo que permita el cálculo y la suficiente definición para su ejecución, incluyendo toda la información necesaria de cada uno de los componentes.

Opcionalmente, el proyecto técnico de la cubierta podrá ser suministrado por el beneficiario, donde se justificará el cumplimiento de la normativa en vigor, aportando la correspondiente memoria de cálculo y la documentación gráfica necesaria para definir el proyecto. En general, se tendrán en cuenta, tanto en el proyecto como en la ejecución de la obra, todas las prescripciones contenidas en la normativa vigente; en particular, como recordatorio se cita el CTE.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL. La presente evaluación técnica es válida siempre que se mantengan las características de identificación del producto y que el fabricante realice un control sistemático sobre la homogeneidad del mismo, conforme a las exigencias definidas en el presente DIT y las condiciones establecidas en el **Reglamento de Seguimiento para la concesión y tramitación del DIT** de 28 de octubre de 1998.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA. El Sistema GISCOLENE evaluado en el presente Documento está previsto para la resolución de cubiertas de edificación, para obra nueva y rehabilitación, de todo tipo de edificios, en las condiciones de uso y mantenimiento especificadas en el Informe Técnico. Estos sistemas no contribuyen a la estabilidad de la edificación. La puesta en obra de estos sistemas deberá realizarse por operarios cualificados por el beneficiario y bajo la asistencia técnica del mismo. Dichas empresas asegurarán que la utilización de los sistemas se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento y respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos. En particular asegurarán la utilización de piezas especiales para puntos singulares, la aplicación de las normas adecuadas de ejecución, el control riguroso de la calidad de los solapos de las láminas y la realización de la prueba de estanquidad al agua.

Una copia del listado actualizado de las empresas instaladoras reconocidas, estará disponible a petición del IETcc. Por tanto quedarán amparadas las condiciones de ejecución de aquellas obras donde se respete lo especificado en el presente Documento y hayan sido además certificadas por el instalador. Se adoptarán todas las disposiciones necesarias relativas a la estabilidad de las construcciones durante el montaje, a los riesgos de caída de cargas suspendidas, de protección de personas y, en general, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en los reglamentos vigentes de Seguridad y Salud en el Trabajo, y en particular para cada obra, las especificaciones indicadas en el Plan de Seguridad y Salud.

VALIDEZ. El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 594R/14 es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores, visitando, si lo considera oportuno, alguna de las realizaciones más recientes,

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT, para darle validez.

Este Documento deberá renovarse antes del 19 de diciembre de 2019.

Madrid, 19 de diciembre de 2014

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA



Marta Mª Castellote Armero

INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

Sistemas de impermeabilización constituidos por láminas de caucho sintético GISCOLENE, destinados a la impermeabilización de cubiertas con y sin pendiente (con o sin capa de formación de pendientes) tanto en obra nueva como en rehabilitación.

Estas láminas podrán ser lastradas y/o adheridas y deben ser instaladas empleando una serie de componentes complementarios (2.3), los cuales, aplicados según se indica en este documento impiden la entrada de agua en la cubierta.

Este sistema debe protegerse en aquellos casos exigibles en las regulaciones nacionales de propagación exterior de fuego.

2. COMPONENTES DEL SISTEMA

El sistema evaluado esta constituido por una lámina de impermeabilización y productos auxiliares.

Lámina de impermeabilización. GISCOLENE es una lámina de impermeabilización⁽¹⁾ de caucho sintético, etileno, propileno, dieno y monómero (insaturada) (EPDM), sin ningún tipo de refuerzo y disponible en tres espesores.

Características	114	120	150
Longitud* (m)	20 (≥ Nominal)		
Anchura* (mm)	1500, -0.5 /+ 1 %		
Espesor (mm)	1,1 (-5 +10 %)	1,2 (-5 +10 %)	1.5 (-5 +10 %)
Densidad (g/m ³)	1.15 (± 5 %)		
Alargamiento (%)	≥ 400 %		
R. tracción (N /mm ²)	≥ 9		
R. pelado (N/ 50 mm)	≥ 25		
R. cizalla (N/ 50 mm)	≥ 200		

* Otras dimensiones pueden ser fabricadas.

GISCOLENE se pueden presentar en forma de "MANTAS" de dimensiones pre-establecidas o acordes con las medidas de las superficies que se deban impermeabilizar. Firestone Building Products Spain dispone de una instalación de prensas para efectuar las uniones entre rollos por vulcanización o fusión.

Adhesivo de contacto al soporte BA-007.

Adhesivo sintético empleado para adherir las membranas sobre soportes de hormigón, madera, ladrillo, aislamiento térmico laminado de poliuretano.

Características	
Color	Ambar
Densidad (kg/m ³)	845 (± 5 %)
Extracto seco (%)	≥ 33
Disolvente	Acetato de etilo, ciclohexano
Viscosidad Brookfield (cps) (20 °C, RVF)	1250-2250

⁽¹⁾ Esta membrana dispone del marcado CE conforme al anejo ZA de la norma UNE-EN 13956

Imprimación "PRIMER". La imprimación se emplea sobre las zonas de las láminas de EPDM donde se vaya a aplicar algún producto autoadhesivo (junta autoadhesiva ó banda autoadhesiva moldeable).

Características	
Color	Gris transparente
Densidad (kg/m ³)	793 (± 5 %)
Extracto seco (%)	16-18
Disolvente	Tolueno, heptano, metanol
Punto de inflamación (°C)	-17,7

Adhesivo de solapo SA-1065 y SA-008.

Adhesivo polimérico de EPDM empelado para la unión en los solapes de las membranas de EPDM.

Características	SA-1065	SA-008
Color	negro	negro
Sólidos (%)	> 26	> 39
Viscosidad (cps) (20 °C, RVF)	2900-3700	2000-3000
Disolventes	Tolueno, heptano, hexano	Acetato de etilo, ciclohexano
Punto inflamación (°C)	-17.7	-18
Color	negro	negro

Banda autoadhesiva 75 mm (Junta rápida). Cinta autoadhesiva para la unión de los solapes de las membranas de EPDM.

Características	
Color	Negro
Extracto seco (%)	100
Espesor (mm)	0.75 (±0,127)
Anchura (mm)	7.5
Longitud (m)	30.5

Giscoform autoadhesivo (banda moldeable autoadhesiva). Compuesta por una banda semi-vulcanizada de EPDM laminada a una banda de butilo vulcanizado, diseñado para adaptarse a formas irregulares y sellar los perfiles y remates metálicos de la cubierta.

Características	Capa inferior	Capa superior
Composición	Butilo vulcanizado	EPDM semi-vulcanizada
Color	Negro	Negro
Sólidos (%)	100	100
Espesor (mm)	0,6	1,6
Anchura (mm)	235	229
Longitud (m)	15,25	15,25

Banda perimetral armada autoadhesiva. Banda de caucho EPDM laminada a una banda de butilo autoadhesivo, reforzado con una malla de poliéster de alta resistencia. Se utiliza para fijar la membrana EPDM en las entregas perimetrales.

Características	Capa superior	Capa inferior
Composición	Butilo vulcanizado	EPDM
Color	Negro	Negro
Sólidos (%)	100	100
Espesor (mm)	0,75	1,5
Anchura (mm)	75	150
Longitud (m)	30.5	30.5

Sellante de Solapo LS-009. Masilla en cartuchos diseñada para sellar los bordes descubiertos de las juntas entre membranas realizadas en obra o donde se ha cortado la banda moldeable autoadhesiva.

Características	
Color	Negro
Densidad (kg/m ³)	1340 -1460
Extracto seco (%)	> 60

Sellante S20. Mástico que proporciona una junta estanca al agua, cuando trabaja bajo presión en desagües, imbornales, remates de muros y otros puntos críticos del sistema.

Características	
Color	Gris
Densidad (kg/m ³)	1330
Extracto seco (%)	>86
Punto de inflamación (°C)	-10

3. FABRICACIÓN

3.1 Centro de producción

Las láminas de caucho EPDM GISCOLENE se fabrican en las instalaciones que FIRESTONE BUILDING PRODUCTS SPAIN, posee en la calle Libra, en el Polígono Industrial de Can Parellada de Les Fonts de Terrassa (Barcelona).

No hay una frecuencia definida de fabricación, sino un estocaje de seguridad para poder satisfacer la demanda de pedidos, y una vez alcanzado este límite de estocaje, se realizan los siguientes lotes de fabricación.

FIRESTONE BUILDING PRODUCTS SPAIN dispone de un Sistema de Gestión de la Calidad según norma ISO 9001: 2008, acreditado por Lloyd's Register Quality Assurance.

La fábrica de unos 2.000 m² presenta un área independiente para el laboratorio de control de calidad y un área de almacén de materias primas y productos auxiliares de fabricación. La nave empleada en la fabricación de módulos (mantas) dispone de una superficie de 1.700 m² aproximadamente, mientras que el almacén de producto acabado y elementos accesorios tiene un área de 1.700 m² aproximadamente.

3.2 Proceso

La fabricación se realiza según una Orden de Fabricación en la que se define el proceso, especificando las fases, materias primas, procedimiento, precauciones y controles.

Las materias primas se dosifican en las mezcladoras mecánicas por peso, empleando básculas calibradas. Una vez obtenida la mezcla, el componente no-vulcanizado es extruído y calandrado para obtener una membrana con el espesor y la anchura deseada.

Tras el vulcanizado, la lámina se corta, se dobla y se envuelve individualmente en grandes rollos y se etiqueta. Con el objeto de presentar la lámina GISCOLENE en forma de "MANTAS", de dimensiones preestablecidas, FIRESTONE BUILDING PRODUCTS SPAIN, dispone de una instalación de prensas para efectuar las uniones entre rollos por vulcanización ó fusión. La soldadura se produce por la vulcanización de una banda intermedia de 25 mm de anchura en las condiciones preestablecidas en los platos de la prensa: presión, temperatura y tiempo.

El resto de componentes del Sistema son fabricados por diferentes suministradores que, a su vez, disponen de Certificación conforme a la ISO 9001.

3.3. Controles

El proceso de producción de las láminas se lleva a cabo en condiciones controladas para asegurar la calidad del producto final elaborado, de acuerdo al sistema integrado de gestión de la calidad y el medio ambiente.

Láminas de EPDM. Los ensayos de control y su frecuencia se realizan sobre las materias primas, proceso de fabricación y producto acabado conforme a los requisitos que se recogen en la guía de la UEAtc "Non-reinforced, Reinforced and/or Backed Roof Waterproofing Systems made of EPDM y la Norma UNE-EN 13956.

Resto de componentes. Los adhesivos, imprimaciones y másticos (punto 2) son producidos para FIRESTONE BUILDING PRODUCTS SPAIN por diferentes empresas, entre los cuales existe un acuerdo en las prestaciones y calidad del producto. Estos productos se envían a FIRESTONE BUILDING PRODUCTS SPAIN, con un certificado de análisis y son sujetos a ensayos de control por FIRESTONE BUILDING PRODUCTS SPAIN.

La documentación del control de calidad se conserva durante más de 5 años. Esta empresa dispone de un procedimiento para garantizar la trazabilidad entre el producto acabado y sus materias primas.

4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Las láminas y productos de EPDM no son tóxicos, ni inflamables por lo que no es necesario seguir ninguna instrucción especial de seguridad en el transporte y almacenamiento del mismo.

Para el manejo y almacenamiento de los adhesivos y sellantes es necesario comprobar la hoja de seguridad y etiquetas de los diferentes productos.

Las láminas deben almacenarse horizontalmente en su envase original, sobre soportes sin objetos punzantes que puedan dañarlo, en local cubierto,

protegido de la intemperie, a una temperatura entre 15 °C y 30 °C, alejado del agua y la luz directa del sol. Puede ser almacenado en el exterior siempre y cuando se mantenga con una cobertura adecuada (Lonas o toldos impermeables).

Los adhesivos, bandas autoadhesivas, imprimaciones y másticos deben almacenarse en lugares secos y ventilados dentro de sus envases originales. La temperatura de almacenamiento deberá estar entre 10 - 30 °C y su periodo de caducidad es de 12 meses. Una vez abierto el recipiente debe ser utilizado en el plazo de una semana, como máximo.

Los productos Adhesivo de solapo SA-1065, SA-008, Sellante de solapo LS-009 y PRIMER, si ha estado almacenado a temperaturas inferiores a las indicadas, antes de usarlo se deben de atemperar.

En las fichas de seguridad se incluye todas las características individuales de cada elemento del sistema para con sus características de transporte y almacenamiento.

Antes de la utilización del Sistema se recomienda leer la hoja de seguridad entregada por el fabricante.

5. PRESENTACION DEL PRODUCTO

5.1 Envasado

Láminas de EPDM. Se presentan en rollos de anchura y longitud según se indica en la tabla del punto 2.1. El producto dependiendo de las dimensiones se bobina sobre un cilindro de cartón, que luego se ensaca con una envoltura final de polietileno. Se coloca una etiqueta sobre film de polietileno donde se indica el tipo de membrana, dimensiones y número de lote. Los rollos son transportados individualmente.

Resto de componentes. Los productos complementarios se envasan como se indica a continuación:

PRODUCTOS	T°C y Tiempo de almacenaje
Adhesivo soporte BA007	Cubos metálicos de 1 l/5l/20l
Adhesivo solapo SA-008	Cubos metálicos de 1 l/ 5 l l
Adhesivo solapo SA-1065	Cubos metálicos de 3.8 l
Banda autoadhesiva 75 mm (Junta rápida)	30.5 m/rollo y 6 rollos/cartón
Banda perimetral armada autoadhesiva	30.5 m/rollo y 2 rollos/cartón
PRIMER	Cubos metálicos de 3.8 l / 11.4 l
Sellante S20	25 cartuchos por caja
Sellante de solapo LS-009	20 cartuchos de 310 ml por caja
Giscoform	1 rollo/cartón

5.2 Etiquetado

El envase lleva etiquetado⁽²⁾, el nombre de la empresa, del producto, dimensiones, fecha de fabricación y anagrama (es obligatorio) y número del DIT (en la información del fabricante se deberá indicar que el DIT evalúa el sistema).

6. PUESTA EN OBRA

La utilización y puesta en obra de estos sistemas deberá realizarse por empresas especializadas. Dichas empresas asegurarán que la utilización de los sistemas se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente documento y respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos.

6.1 Soportes admitidos

La lámina se podrá instalar sobre:

- Hormigón endurecido, mortero.
- Madera.
- Fibro-cemento.
- Hormigón celular.
- Aislamiento térmico de Poliuretano (PUR), /Poli-isocianurato (PIR), Espuma fenólica (PF), Lana mineral (MW), tableros de perlita, Vidrio Celular (CG), Poliestireno expandido (EPS).
- Láminas asfálticas ya existentes, con un geotextil de separación ($\geq 200 \text{ g/m}^2$ y solape de 200 mm o con CBR $\geq 1200 \text{ N}$).

6.2 Condiciones del soporte

El soporte debe poseer las siguientes cualidades:

Diseño. Debe estar dimensionado de forma que proporcione un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones, fisuraciones o el deterioro. Para aquellos usos contemplados dentro del CTE, estos deberán ser conformes al DB SE.

Estabilidad y Resistencia. No debe ser aplicado sobre soportes que no estén debidamente estabilizados y puedan producir la separación o apertura de los solapes. Esta exigencia debe extenderse a los paramentos, elementos pasantes o emergentes a los que se realice la conexión o remate de la impermeabilización.

Cuando el soporte base sea de hormigón o mortero de cemento, su superficie deberá estar fraguada y seca (como mínimo 2 semanas), sin huecos ni resaltes mayores de 1 mm.

Cuando el soporte sea hormigón celular o mortero aligerado, deberá terminarse con una capa de regularización de mortero de cemento de espesor apropiado.

⁽²⁾ Cualquier otro tipo de información complementaria no aparecerá en la etiqueta, pudiendo formar parte de la información comercial.

Cuando sea necesario llevar a cabo un repaso del soporte (p. ej.: relleno de coqueras) se realizará con un mortero de baja retracción (p. ej.: 1:6 cemento:arena).

En el caso de soportes prefabricados de hormigón, todas las juntas se deberán rellenar con mortero para suavizar la superficie.

Los paneles de madera deberán tener un espesor mínimo acorde a la distancia entre correas (en ningún caso deben ser inferiores a 19 mm). Su cálculo se adecuará al DB SE del CTE. Deberán mantenerse secos antes y durante la instalación de la impermeabilización.

Los paneles de madera deben estar fijados a la estructura con tornillos de cabeza plana, la utilización de clavos no está permitida. Cuando se emplean planchas de madera, solamente se pueden aceptar las previamente secadas. Es recomendable utilizar tableros machihembrados. La unión entre los paneles no deberá formar cejas y una separación máxima de 0,5 cm. Todos los soportes de madera deberán estar secos⁽³⁾.

Cuando el soporte sea un aislante térmico deberá estar constituido por placas rígidas diseñadas para este fin. Las placas deberán colocarse contrapeadas (a rompejuntas) y sin separaciones entre ellas mayores de 0,5 cm. La resistencia mínima a la compresión del mismo será de:

- 150 kPa (10 % deformación) en el caso de cubiertas transitables para uso privado.
- 100 kPa (10 % deformación) en el caso de cubiertas no transitables.

La idoneidad del aislante térmico para el uso descrito, su colocación y fijación al soporte se realizará según las indicaciones del fabricante.

En el caso de que el soporte se trate de láminas asfálticas, se podrán colocar directamente sobre aquellas que presenten una terminación metálica, mientras que para el resto deberá utilizarse un geotextil separador (mínimo 200 g/m² o con CBR \geq 1200 N).

Limpieza y planimetría. Las superficies deberán estar exentas de agua, materiales orgánicos (musgos, plantas, raíces, etc). Además no deberán tener ningún material incompatible con los materiales de EPDM, tales como grasas, productos en base aceite (mineral o vegetal), alquitrán, ácidos fuertes o asfalto fresco.

La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar materiales

salientes que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.

6.3 Preparación del soporte

Si procede, en función del estado del soporte (planimetría, irregularidades, agujeros superiores a 5 mm, etc...) puede ser necesario realizar una capa de regularización a base de mortero u hormigón, para evitar las contra pendientes y/o corregir las rugosidades del soporte⁽⁴⁾. Será definida por el proyectista para cada caso, de modo que resulte tener la cohesión y estabilidad suficiente frente a las acciones mecánicas y térmicas previstas (DB HS1 del CTE (2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes) y cumplan con lo indicado en punto 6.2.

También pueden eliminarse las rugosidades con un geotextil antipunzonante, paneles de recubrimiento o aislantes, o mediante medios mecánicos (chorro de arena, cepillo). Para sistemas adheridos sobre hormigón prefabricado con la presencia de juntas muy grandes (> 3 cm) o soportes discontinuos, es necesaria la instalación de un tablero de revestimiento o un aislamiento térmico.

El aislamiento térmico o los tableros (de partículas orientadas (OSB), contrachapado, etc) deben ser instalados con las juntas escalonadas y fijados cuidadosamente en todos los encuentros, paso de instalaciones, etc. siguiendo las indicaciones del fabricante. Se deberá tener especial cuidado de no instalar más aislamiento o tableros que el que pueda ser cubierto por la lámina de EPDM y deberá de impermeabilizarse antes de la finalización del día de trabajo.

Cuando el aislamiento actúa como soporte de la membrana impermeabilizante, se denomina cubierta convencional.

En las cubiertas metálicas, se debe controlar las acanaladuras de la chapa de la cubierta, para reducir al máximo el riesgo de que durante la instalación quedara agua encharcada bajo el aislamiento térmico y la impermeabilización.

En los sistemas lastrados cuando el soporte pueda presentar superficies agresivas, tales como mortero rugoso, hormigón con cantos rodados, contraplacado, paneles aglomerados, losas de virutas y acero galvanizado. FIRESTONE BUILDING PRODUCTS SPAIN, recomienda el uso de un geotextil (mínimo 200 g/m² y solape de 200 mm o con CBR \geq 1200 N). Los soportes que aparecen aquí deberán ser los indicados en el punto 6.1 con anotaciones.

⁽³⁾ Ver normas tales como: UNE-EN 312, Tableros de partículas. Especificaciones. UNE-EN 314-1 y 2, Tableros contrachapados. Calidad del encolado. UNE-EN 622, Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 1: Requisitos generales. UNE-EN 300, Tableros de virutas orientadas (OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones

⁽⁴⁾ Esta capa de regularización nunca podrá realizarse por encima del aislamiento térmico.

6.4 Condiciones ambientales

No puede aplicarse adhesivos por debajo de 5 °C de temperatura. Cuando se trabaje con adhesivos o imprimaciones, ciertas combinaciones de temperatura y humedad podrían causar condensaciones sobre la superficie, si esto ocurriese, la aplicación debería detenerse hasta que las condiciones ambientales cambiasen.

6.5 Manipulación del producto

Los rollos necesitan colocarse en la cubierta con un equipamiento de elevación adecuado y ser distribuidos por toda la cubierta para no concentrar las cargas.

Todas las membranas se han de desenrollar, desplegar y situar sobre el soporte sin tensión. Se pueden desplazar haciéndolas flotar con movimientos ondulatorios sobre un cojín de aire. Antes de fijarlas, cortarlas o unir las es necesario dejarlas reposar como mínimo 30 minutos.

6.6 Forma de aplicación

En la impermeabilización de la cubierta, sea cual sea la naturaleza del soporte y de la membrana, se tendrán en cuenta, las especificaciones relativas a la colocación de capas auxiliares, resolución de puntos singulares y pruebas de soldadura y estanquidad del DB HS1 del CTE, respetando además las indicaciones siguientes:

El primer paso de la instalación es llevar a cabo el replanteo de la zona que se va a impermeabilizar, ya que para la correcta colocación es recomendado que todos los solapes longitudinales de las membranas estén situados en la misma dirección.

En cada faldón de cubierta, las láminas deben empezar a desenrollarse preferentemente en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente, empezando desde el punto más bajo de la misma (sumidero, alero, canalón), formando hileras de lámina. Las siguientes hileras se dispondrán en sentido ascendente. Los solapes de la nueva hilera se dispondrán a favor de la corriente de agua⁽⁵⁾, de tal manera que cada hilera solape sobre la anterior. Se evitará la coincidencia de los solapes transversales de dos hileras consecutivas de láminas. Se evitará igualmente la unión de más de tres láminas en un solo punto. Se recomienda retranquear los solapes un mínimo de 30 cm.

Hay dos posibles tipos de solapes en T (coincidencia de tres láminas en un punto), dependiendo si el solape transversal cubre la longitudinal o viceversa, en ambos casos, es necesario una banda autoadhesiva. Cuando el

solape está encima, recortar la cinta autoadhesiva (banda autoadhesiva 75 mm) de forma que el borde de la banda y el borde de la membrana estén paralelos. Cortar el sobrante de membrana de EPDM del interior del solape en un ángulo de 45 ° y colocar la banda autoadhesiva sobre la zona de solape en T. Sellar todos los bordes vistos de la pieza de cubrición con el sellante de Solapo LS-009 (Fig.1a). Cuando el solape longitudinal es la de encima, instalar la banda autoadhesiva como se indica en la Fig. 1b.

En el caso de tratarse de cubiertas sin pendientes, los rollos se dispondrán de igual manera, es decir, comenzando desde un sumidero, hasta llegar a un punto equidistante con el sumidero más cercano.

La membrana se extenderá de manera que no se originen pliegues y evitando los movimientos del rollo en dirección transversal a la aplicación. La formación de una barrera de impermeabilización continua se consigue mediante el solape de las láminas. Éste se puede llevar a cabo mediante:

A) *Solapo con adhesivo SA-1065 o SA-008, y posterior sellado con sellante de solapo LS-009 (Fig. 2).*

- Las superficies a unir se han de limpiar completamente de cualquier tipo de contaminante (polvo, agua, residuos, etc.).
- Una vez colocadas las láminas y dejadas reposar una media hora para su asentamiento, se dobla el borde superior del solapo unos 25 ó 30 cm.
- Abrir el recipiente de adhesivo SA - 1065 o SA - 008 y remover manualmente o mecánicamente (bajas rpm > 400) hasta que se homogenice. Durante la aplicación hay que remover de vez en cuando para evitar la precipitación de los sólidos.
- El adhesivo se aplica uniformemente con brocha en ambas caras del solapo, cubriendo un ancho mínimo de 100 mm (Fig. 2) desde el borde exterior al interior. El consumo del adhesivo es de aproximadamente 8 m/l de adhesivo (aplicado a las dos caras del solape).
- Se deja secar hasta el punto de *tacking*, normalmente unos 15 minutos, según las condiciones ambientales. Volver a colocar otra vez la membrana superior sobre la inferior de forma que no queden arrugas. Pasar un rodillo presionando hacia la parte exterior del solapo y luego a lo largo del mismo.
- Transcurridas 4 horas como mínimo, dependiendo de las condiciones atmosféricas, aplicar un cordón del sellante de solapo LS-009 de sección aproximada de 6 a 8 mm a lo largo del borde descubierto de la junta del solapo. Este borde deberá estar limpio de polvo u otras sustancias y en caso de no estarlo, se limpiará con un trapo impregnado con agua jabonosa y una vez seco, se aplicará el cordón LS-009.
- Asentar el cordón con una espátula preformada dejando el relieve sobre el borde del solapo.

⁽⁵⁾ Excepto las uniones realizadas en fábrica, mediante junta vulcanizada en prensa, por FIRESTONE BUILDING PRODUCTS SPAIN.

- Si la cubierta debe ir lastrada, esperar a que seque el cordón, como mínimo unas 24 horas, antes de verter la gravilla.

B) Solapo mediante banda autoadhesiva 75 mm. Junta Rápida

- Las condiciones previas de limpieza y preparación son las mismas que las recogidas en el apartado anterior. En este caso como operación previa se precisa la aplicación de la imprimación "PRIMER" que cubra toda la superficie de los solapos. No se recomienda dar varias capas de PRIMER (una mayor cantidad de PRIMER no mejora la adherencia del solapo). Se aplica mediante brocha para asegurar una correcta humectación.
- Una vez seca al tacto la imprimación, se coloca la banda autoadhesiva 75 mm Junta Rápida sobre la cara inferior y se aplica presión mediante un rodillo de caucho, que evita que queden arrugas, bolsas de aire, etc. bajo la mencionada banda (Fig. 3).
- Seguidamente se procede a cerrar la junta, extrayendo al mismo tiempo la tira superior de papel que protege a la mencionada banda, y se pasa otra vez el rodillo presionando primero hacia la parte exterior y seguida-mente a lo largo de toda la junta.
- Dicho sistema de juntas no requiere de un posterior sellado ya que la banda autoadhesiva a lo largo del solapo debe sobresalir entre 5-15 mm por la parte exterior de la lámina superior (Fig. 3).

El solape de las membranas debe ser como mínimo de 100 mm. En aquellos casos donde sea necesario cortar la lámina, este proceso se realizará mediante el uso de tijeras.

La fijación de la membrana al soporte se realiza por lastrado o totalmente adherida con adhesivo.

Sistema no adherido, Lastrado. Este sistema de impermeabilización solo se emplea para cubiertas con pendientes menores del 10 % (6°) con protección de pavimento⁽⁶⁾ y del 5 % (3°) con protección de grava⁽⁷⁾, y puede ser aplicado sobre todos los soportes indicados en el punto 6.1.

La membrana se coloca como se indicó anteriormente y se fija mecánicamente en la base

⁽⁶⁾ Pavimento: Los pavimentos deberán cumplir las exigencias que el CTE establece en los distintos documentos básicos en función al uso al que vayan a estar destinados. Los pavimentos podrán ser un solado fijo (pavimento recibido con mortero) o un solado flotante (pavimento sobre soportes regulables en altura). Los materiales de solado a emplear, corresponden a cualquiera de los definidos por el DB H1 (baldosa cerámica, gres, piedra, natural o artificial, mortero u hormigón, etc...).

⁽⁷⁾ Grava. La grava podrá ir suelta o aglomerada con mortero, tal y como establece el DB HS1. Las características de esta grava serán también las recogidas en el DB HS1.

de todo el perímetro de la cubierta y alrededor de los huecos o elementos sobresalientes con un diámetro superior a 45 cm o con un área superior a 100 cm² (ver 6.7.1). Una vez se han solucionado los distintos puntos singulares, la membrana de EPDM se lastrará con alguno de los siguientes materiales:

- Grava, en forma de canto rodado, liso, limpio, sin piezas rotas y del tamaño adecuado (nominal de 16 a 32 mm). Se recomienda instalar un geotextil protector sobre la impermeabilización de $\geq 200 \text{ g/m}^2$ o $\text{CBR} \geq 1200 \text{ N}$.
- Losas de hormigón (espesor mínimo de 50 mm) con acabado a la llana. Se recomienda instalar un geotextil protector $\geq 200 \text{ g/m}^2$ o $\text{CBR} \geq 1200 \text{ N}$.
- Grava de machaca. Se recomienda instalar un geotextil protector $\geq 200 \text{ g/m}^2$ o $\text{CBR} \geq 1200 \text{ N}$.
- Pavimento continuo, con un espesor mínimo de 30 mm y una masa mínima de 40 kg/m². Se debe instalar un geotextil de protección de 300 g/m² entre la lámina y el pavimento.

Los geotextiles se pueden disponer en sentido longitudinal ó en transversal de la cubierta. Se extiende un rollo evitando la formación de pliegues, y a continuación se extiende el segundo rollo, paralelo al anterior, dejando un solape mínimo de 200 mm.

El lastrado de la membrana deberá seguir las indicaciones del Documento Básico DB HS1 del CTE. En general, la puesta en obra de la protección de la impermeabilización se llevará a cabo lo antes posible, a fin de evitar posibles punzonamientos en la membrana impermeabilizante.

El material se acopiará de tal forma que no se punzone la impermeabilización, utilizando las protecciones adecuadas. Además, este acopio se realizará de tal forma que no se ocasionen cargas puntuales que comprometan la estabilidad del edificio.

Durante la colocación de la protección pesada se tendrá especial cuidado de no trabajar y/o transitar por encima de la impermeabilización, para evitar posibles daños mecánicos en la membrana impermeabilizante. En caso contrario se deberán disponer protecciones adecuadas (capas de mortero, láminas geotextiles antipunzonantes, etc...).

En el caso del pavimento continuo, éste dispondrá de las juntas de dilatación que establece el DB HS1. La distancia entre juntas dependerá del tipo de material y se seguirán las instrucciones propias del material para su utilización en cubiertas.

Sistema no adherido, Lastrado Sistema de Cubierta Invertida. Una vez finalizada la impermeabilización se coloca una capa de placas

de poliestireno extruído encima de la membrana, siguiendo las indicaciones del fabricante del aislamiento. A continuación se coloca un geotextil de protección sobre el aislamiento y se lastra usando alguno de los materiales indicados en el punto anterior.

Si la cubierta no es transitable se puede colocar una capa de protección de grava⁽⁷⁾. Si la cubierta es transitable puede terminarse con una capa de mortero pobre de 3 ó 4 cm y pavimentación. El dimensionado y composición de esta capa queda supeditado a los requerimientos mecánicos que deba soportar.

Sistema Adherido con BA-007. El soporte debe estar limpio, seco al tacto, cohesionado y compatible. Se aconseja aplicar este sistema en cubiertas donde no puedan aplicarse los sistemas lastrados, como son cubiertas no planas (cúpulas, bóvedas, etc.) y con pendientes hasta 15 % (8,5 °). La instalación de este tipo de sistemas es válida sobre soportes de hormigón, tablero de madera, aglomerado y acero. Sobre otros soportes, se debe consultar al departamento técnico de FIRESTONE BUILDING PRODUCTS SPAIN.

El adhesivo se aplica con un rodillo de pelo corto sobre las dos superficies (tanto en la membrana como en el soporte) por toda su superficie, con un rendimiento de 1.5-2 m²/l (en función del tipo de soporte el rendimiento puede variar). Una vez el adhesivo está seco al tacto, la membrana se coloca. El tiempo máximo de endurecimiento es de 30 min. (aunque dependerá de las condiciones ambientales). Una vez la membrana se instala, ésta no debe despegarse.

En aquellos casos donde la exigencia a la succión al viento (calculada según el CTE y un factor de seguridad de 1.5, ver 7.1) supere los 5.000 Pa, se deberá fijar mecánicamente. La fijación mecánica deberá tener su correspondiente marcado CE conforme a la ETAG 006 (esta solución no ha sido evaluada en este DIT).

En pendientes superiores, entre 15-60 % (8,5 ° - 30.°), recomendamos reforzar el sistema con un anclaje mecánico perimetral adecuado al soporte con valores de arranque ≥ 750 N. La densidad y disposición de las fijaciones vendrá dado por el tipo de cubierta, naturaleza del soporte y los resultados del preceptivo cálculo de vientos.

Cubiertas metálicas tipo Deck: adherido o lastrado. Sobre el soporte, chapa grecada de acero con espesor mínimo 0,75 mm, se colocará la preceptiva barrera de vapor (si hay riesgos de condensaciones según lo dispuesto en el Documento Básico DB-HE-1) y un aislamiento de densidad ≥ 175 kg/m³ que se fija al soporte con sujeción mecánica siguiendo las instrucciones del fabricante. A continuación se instalará la lámina GISCOLENE, la cual podrá ir totalmente adherida

sobre sustratos evaluados (ver 6.6.2) o lastrada (ver 6.6.1).

6.7 Puntos singulares

La impermeabilización de esquinas, sumideros, cantoneras, chimeneas y otros puntos irregulares o de difícil aplicación de la lámina GISCOLENE, se llevará a cabo mediante bandas autoadhesivas moldeables (Giscoform autoadhesivo) o los prefabricados para tubos.

6.7.1 Anclajes perimetrales

Debido a los movimientos estructurales del soporte, las tensiones inherentes a la fabricación, a la manipulación de las membranas elastoméricas y a las variaciones térmicas, la membrana de caucho EPDM se debe fijar mecánicamente en todas las entregas finales al perímetro, así como en todo cambio de ángulo en la cubierta superior al 15 %, tales como bordillos, esquinas, paredes interiores, lucernarios y otros salientes, etc.

Para los sistemas adheridos o lastrados con grava se debe usar una fijación mecánica perimetral (Fig. 4a ó 4b), realizando la fijación en horizontal a soporte firme o al paramento vertical. Existen dos sistemas para la realización de esta fijación al soporte:

1. Adhiriendo la membrana principal sobre una banda de fijación (Banda Perimetral Armada Autoadhesiva (BPAA)) usando la técnica de solape (Fig.4a). Esta banda se fija al soporte horizontal ó al paramento vertical mediante una barra metálica (3,05 m, por 25,4 mm de ancho y 1,13 - 1,29 mm de espesor) o placas individuales de fijación, en cualquier caso la distancia máxima entre fijaciones será de 300 mm.
2. Colocando una banda de membrana EPDM con unas dimensiones mínimas de cobertura de la parte horizontal de 150 mm desde la arista del ángulo y una longitud vertical que cubra la pared que se va a recubrir. Esta lámina se unirá a la membrana de la cubierta usando la técnica del solape a través de una cinta autoadhesiva 75 mm, instalada lo más cerca posible del ángulo (Fig. 4b). Esta barra de fijación se deberá colocar contra la pared, procurando mantener sus extremos redondeados. La membrana principal se prolonga por el encuentro vertical un mínimo de 20 cm, la cual se fijará mecánicamente con tornillos (como se indica en la Fig. 4b).

Finalmente, la membrana principal en el caso 1 (fig.4a) o la banda EPDM del murete en el caso 2 (Fig.2b) es adherida totalmente contra el encuentro con adhesivo BA-007 (altura mínima de 25 cm sobre el acabado según CTE HS (HS1. Pag.23)).

FIRESTONE BUILDING PRODUCTS SPAIN, recomienda utilizar, siempre que sea posible, la banda de fijación perimetral, la otra solución (Fig.4b) es usada principalmente cuando el final del rollo coincide con la base o el remate es demasiado alto para cubrirlo con una sola membrana.

La banda armada de fijación perimetral y las barras de anclaje o las pletinas individuales se deben fijar con anclajes apropiados al soporte (marcado CE conforme a la ETAG 006, y una resistencia al arrancamiento superior a 1000 N) a una distancia máxima entre ellas de 300 mm, y a una distancia máxima de 25 mm del borde.

NOTA: En función de la entrega final de la membrana estos se rematarán según los detalles indicados en el punto 6.7.2.

Cuando el sistema es lastrado con pavimentos continuos, losas de hormigón o con grava en cubiertas pequeñas, inferiores a 100 m², se puede fijar mediante adhesivo BA 007, de soporte (un mínimo de 20 cm en la parte horizontal y todo el desarrollo del paramento vertical (Fig.4c).

6.7.2 Entrega a Paramentos verticales

En los encuentros de la impermeabilización con los paramentos verticales, se seguirán las indicaciones del CTE DB HS1 (Apartado 2.4.4.1.2)⁽⁸⁾, sirviendo los ejemplos de las figuras del apartado 13.4.1 del presente informe.

Los umbrales de las puertas, los alféizares de las ventanas o de los pasos de conductos deben estar situados a una altura mínima de 20 cm por encima del nivel más alto de la superficie de la cubierta una vez acabado (membrana vista, lastre o pavimento) para evitar que cuando hay acumulación de nieve, embalse de agua por obstrucción de desagües, o salpiqueo de lluvia, la humedad pueda pasar al interior.

No es necesario realizar una media caña o achaflanar el encuentro entre paramento vertical y horizontal.

Para rematar un paramento y cuando éste se ha cubierto completamente con revestimiento de

⁽⁸⁾ CTE: La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima del acabado de la cubierta, por lo que el tratamiento del elemento vertical se realizará hasta esta altura.

Para evitar que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento se filtre por el remate superior de la impermeabilización, se debe realizar un tratamiento especial en el peto, las posibles soluciones son:

- Realizar un retranqueo con una profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical mayor de 5 cm.
- Colocación de un perfil metálico que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro (ej. Fig. 5c o 5f).

EPDM se utilizan albardillas y perfiles metálicos. Cuando el recubrimiento no es a toda altura, se pueden utilizar goterones u otros acabados que aseguren la estanqueidad remontando un mínimo de 20 cm sobre el acabado de cubierta según CTE.

Albardilla metálica. Se fija mecánicamente a un soporte firme (material con una superficie lisa que permita la posterior fijación de la membrana y la albardilla), encima del muro que lo cubra totalmente, y se prolonga la membrana de impermeabilización hasta que cubra el tablón y retorne 50 mm. La lámina se adhiere (BA 007) totalmente al soporte en toda su longitud y se fija en el centro de la coronación mediante clavos de acero galvanizados de cabeza ancha (Ø 10 mm) cada 150 mm (Fig. 5a). A continuación se coloca la albardilla, se debe asegurar que el borde inferior del remate metálico funcione como goterón.

Albardilla prefabricada sobre mortero. La membrana se fija a un soporte apto con el adhesivo de soporte BA-007 revistiendo todo el paramento vertical y cubriendo la mitad del murete como mínimo. Se usará un mortero hidrófugo compatible con la membrana y la albardilla (Fig. 5b).

Terminación con perfil metálico. Sobre la lámina de impermeabilización colocada en el paramento vertical se colocará un perfil metálico, fijado mediante anclajes apropiados al soporte de acero galvanizado, cada 100 mm. Se fijará tan cerca como sea posible del borde superior (Fig. 5c).

En todos los tipos de cubierta de este DIT, en el caso de que la altura del peto no supere los 20 cm, la entrega podrá realizarse mediante un perfil de chapa metálica en forma de ángulo que descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón. Este perfil se fijará al paramento por su ala horizontal, la cual tendrá una anchura mayor de 6 cm, mediante anclajes situados a una distancia entre sí menor de 25 cm. La membrana se adherirá al perfil de chapa metálica de forma que la cabeza de los tornillos quede oculta.

A continuación se aplica el PRIMER y se coloca una banda cubre listón cubriendo el perfil, de los cuales un mínimo de 50 mm se adhiere a la membrana y el resto cubre el ala+fijaciones del perfil (Fig.5d).

Barra anclaje final. La barra de anclaje final delimitará el final estanco de la impermeabilización, con una altura mínima de 20 cm sobre el acabado. La barra es de aluminio pre-perforada con goterones sobre la membrana de impermeabilización y se fija mecánicamente mediante tornillos y arandelas adecuadas al soporte, como máximo cada 20 cm, se podrá aumentar el nº de fijaciones para que la barra no

se separe del soporte. Sobre la barra anclaje final se colocará un sellante de calidad (Fig. 5c).

Roza. Se practicará una regata a todo el perímetro en la que entregar la finalización de la membrana impermeable aplicando el adhesivo de soporte BA-007 incluso dentro de la misma. La regata o roza debe tener unas dimensiones que permitan la posterior aplicación de un mortero de retracción controlada (Fig. 5e).

Bateaguas. La impermeabilización remontará hasta la altura determinada totalmente adherida mediante adhesivo de soporte y rematada mecánicamente con barra de anclaje solera, el bateaguas metálico cubrirá un mínimo de 100 mm esta fijación, actuando a su vez como goterón. Es importante sellar el empotramiento en obra, mínimo 30 mm, según detalle Fig. 5F.

6.7.3 Elementos pasantes

El recubrimiento de la base del elemento pasante consiste en dos piezas idénticas de Giscoform autoadhesivo. Las dimensiones de las piezas de Giscoform autoadhesivo han de proporcionar un solapo de 75 mm recubriendo la membrana en todas direcciones y un solapo de 75 mm entre las dos piezas.

La tercera pieza (envoltura del elemento pasante) de Giscoform autoadhesivo debe solapar, como mínimo 50 mm sobre la base. La longitud apropiada se determina por la circunferencia de la tubería más 75 mm para el solapo (Fig. 6).

6.7.4 Desagües

Sumideros. Se corta una lámina EPDM GISCOLENE con las siguientes dimensiones: 20 cm + diámetro del sumidero + 20 cm. Esta se coloca sobre la superficie del sumidero y se adhiere mediante adhesivo de soporte BA-007 (ver 6.6.2), cortando a tijera el diámetro del bajante de obra.

Sobre esta lámina EPDM previa se adhiere la lámina EPDM principal de la cubierta mediante adhesivo de solape SA-008/SA-1065 o con el sistema de junta rápida (ver 6.6), y se corta a tijera el diámetro del bajante de obra. La impermeabilización de este elemento se puede rematar de las siguientes dos maneras:

1. Se aplica el PRIMER sobre la lámina principal de EPDM y en el interior del tubo de obra del sumidero, y se coloca Giscoform autoadhesivo dentro del tubo de obra y moldeándolo sobre la membrana EPDM, se aplica presión con el rodillo y se remata con el sellante de solapo LS-009 según detalle (Fig.7a).
2. Se coloca un bajante prefabricado con faldón de EPDM termosoldado a un tubo de polipropileno del diámetro apropiado, y se adhiere el prefabricado a la membrana EPDM de impermeabilización previamente colocada

mediante el adhesivo de solape SA-008 rematado con el sellado con LS-009 ó con el sistema de junta rápida (Fig. 7b).

Canalones metálicos exteriores. Los canalones metálicos exteriores requieren la instalación de un perfil metálico apropiado, que se adapte a la forma del goterón. El perfil se instala sobre la membrana de impermeabilización, la cual se prolonga hasta el canalón, mediante fijaciones mecánicas apropiadas. Este perfil se rematará utilizando una banda de EPDM autoadhesiva para sellar el borde de este perfil (Giscoform autoadhesivo) (Fig, 7c).

Imbornales. Los imbornales se utilizan en cubiertas como sistemas de evacuación de las aguas pluviales en horizontal, a través de paramentos verticales. La membrana impermeabilizante se debe instalar antes de incorporar el imbornal (Fig. 7d). El imbornal normalmente consiste en una pieza metálica soldada. Los pasos a seguir son:

- Se aplica sobre la lámina principal y el imbornal un cordón de mástico Giscoflex y se fija mecánicamente al soporte (con fijaciones apropiadas).
- Se corta una pieza de una banda de Giscoform autoadhesivo para cubrir los laterales visibles del imbornal colocado. El recubrimiento debe sobrepasar como mínimo 75 mm los rebordes metálicos y 50 mm las cabezas de las fijaciones.

6.7.5 Juntas de dilatación

En sistemas lastrados en los que las placas de aislante térmico pueden puentear las juntas de dilatación, tanto la membrana como el aislante están colocados libremente en continuo y pueden acomodarse a los movimientos del edificio. En este caso la junta se cubrirá con una plancha metálica galvanizada anclada sólo a un lateral (espesor mínimo de 1,0 mm) (Fig. 8a).

En todos los otros sistemas, la membrana de EPDM se debe fijar en ambos lados de la junta de dilatación usando Banda Perimetral Armada Autoadhesiva fijada al soporte con una barra de anclaje o con placas individuales de fijación y tornillería adecuada al soporte⁽⁹⁾. Las barras de anclaje no deben cruzar nunca la junta de dilatación.

Sobre la junta se colocará un perfil elástico con unas dimensiones 50 mm superiores a la abertura de junta. La lámina de EPDM quedará por encima de este perfil sin adherirse a él (Fig. 8b).

6.8 Reparaciones

Los agujeros pequeños (< 50 mm) en la membrana se reparan con una pieza de una banda de EPDM autoadhesiva, esta pieza de

⁽⁹⁾ Con marcado CE conforme a la ETAG 006, y una resistencia al arrancamiento superior a 1000 N),

reparación debe sobrepasar como mínimo 75 mm más allá del perímetro de la zona dañada en todas direcciones. Redondear con tijeras las esquinas del parche.

Para el parcheo de huecos importantes en la lámina (> 50 mm) se recorta el hueco de forma cuadrada o rectangular para que no pueda progresar debajo de la pieza de reparación ningún corte abierto. A continuación se adhiere un nuevo trozo de membrana que exceda las dimensiones de la perforación a reparar, como mínimo 30 cm por cada lado siguiendo las técnicas de solape del sistema expuestas en el punto 6.6.

6.9 Pruebas de servicio

Con respecto a la estanquidad de la cubierta es recomendable realizar una prueba de servicio al finalizar la ejecución de la membrana impermeabilizante, como se indica en la UNE 104416:2009 punto 13. Dichas pruebas deberán realizarse y certificarse.

Con respecto a la comprobación de los solapes deben controlarse visualmente:

- El borde de la cinta autoadhesiva debe sobresalir de 5 a 15 mm de la membrana superior.
- La imprimación se debe ver sobre la membrana inferior, sobre pasando la cinta autoadhesiva en toda su longitud.
- El solape no debe presentar burbujas de aire mayores de 15 mm.

Cuando sea requerido, se podrán elegir algunas zonas al azar y llevar alguno de los siguientes ensayos *in situ*:

- Equipos de vacío en los puntos críticos. Consiste en un cámara rectangular (aprox. 20 x 65 cm) y transparente conectada a una bomba de vacío. El solape se humedecerá con una solución jabonosa, y se colocará la cámara de vacío (0,15 bar). Si el solape no se ha realizado correctamente aparecerán burbujas y no se podrá conseguir el vacío fácilmente. Este ensayo sólo se realizarán en solapes con una edad mínima de 24 h.
- Ensayos con lanza de aire sobre toda la longitud del solape (ASTM D 4437. Determining the Integrity of Field Seams Used in Joining Flexible Polymeric Sheet Geomembranes).

6.10 Uso y conservación de la cubierta

Se tendrán en cuenta principalmente las especificaciones indicadas en el CTE, parte I y en el DB HS S1- apdo. 6. En particular se recomienda realizar al menos una inspección anual de la cubierta y siempre después de situaciones meteorológicas extremas, que compruebe la existencia y el estado de la protección (grava o

baldosas), de la membrana así como de juntas, fijaciones, sellados, accesorios, etc.

7. CRITERIOS DE DISEÑO Y CÁLCULO

Las membranas GISCOLENE pueden ser instaladas sobre cubiertas con pendientes $\geq 0^\circ$ con lastre o totalmente adheridas siempre y cuando la estructura pueda soportar la carga adicional de posible agua encharcada y que las soluciones de los puntos singulares sean realizadas según se indican en este documento de manera que no haya posibilidad de penetración de agua.

7.1 Viento

Una vez instalados estos sistemas, éstos deben cumplir con las exigencias de succión al viento recogidas en el CTE.

Sistemas adheridos. Las exigencias de succión al viento recogidas en el CTE, en las condiciones más exigentes⁽¹⁰⁾ y con un coeficiente de seguridad de 1,5 son:

Tipo cubierta	Succión (Pa)
Plana	3330 x 1.5 = 4950
Un agua	4650 x 1.5 = 6930
Dos aguas	4650 x 1.5 = 6930
Cuatro aguas	3145 x 1.5 = 4717
Cilíndrica	2220 x 1.5 = 3330
Esférica	3330 x 1.5 = 4950

Estos sistemas presentan un área tributaria (CTE DB SE-AE) mayor de 10 m².

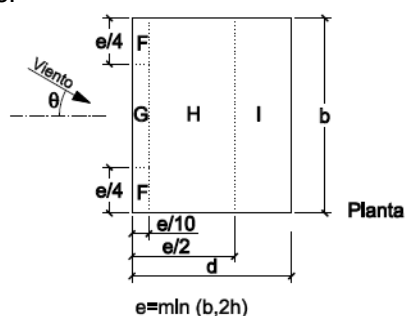
Estos sistemas adheridos son recomendados para cubiertas tipo cilíndrica y esférica por lo que cumplen con las exigencias del CTE. En el caso de emplearse en cubiertas a una o dos aguas, donde los valores calculados en función de las condiciones de la obra, según el CTE, fueran superiores a 5.000 Pa, podrá fijarse mecánicamente (solución no contemplada en este DIT).

Sistemas lastrados. En el caso de sistemas lastrados, se ha tenido en cuenta que el Documento Básico de Seguridad Estructural Acciones en la Edificación del CTE (DB SE AE) tiene por objeto asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado, pero no trata de manera específica los elementos de la envolvente del edificio, como es el caso del lastre empleado en cubiertas planas. Se proponen para la definición del coeficiente de presión exterior c_p , los valores recogidos en la tabla adjunta.

Cubierta con parapeto	Coeficiente de presión exterior C_p según zona de cubierta			
	Zona F	Zona G	Zona H	Zona I
hp/h=0,025	-0,73	-0,60	-0,40	-0,06
hp/h=0,05	-0,66	-0,53	-0,40	-0,06
hp/h=0,10	-0,60	-0,47	-0,40	-0,06

⁽¹⁰⁾ Los coeficientes máximos de succión al viento son: $q_b = 0.5$ $C_e = 3,7$, y $C_p = -1.8$ (plana y esférica), -1.2 (cilíndrica), para edificios de hasta 30 m. La presión máxima es de 3.330 Pa.

Estos valores han sido obtenidos a partir de la experiencia internacional en diferentes investigaciones sobre estabilidad frente a cargas de viento de placas aislantes y grava para cubiertas.



La presión estática de viento q_e puede por tanto calcularse, para los casos incluidos en la tabla, conforme a la expresión establecida en el DB SE AE $q_e = q_b c_e c_p$, utilizando los coeficientes c_p indicados⁽¹¹⁾. Para cualquier otra situación diferente a la prevista en la tabla (alturas, bordes con aristas, etc.,) el cálculo de la presión estática deberá ser evaluado de forma particular.

Grava: En el caso de la grava se debe considerar como elementos con un área tributaria menor de 1 m^2 (la más exigente del CTE succión al viento) al aplicar los coeficientes indicados anteriormente.

Para reducir los posibles movimientos de la grava es necesario el empleo de grava con un tamaño mínimo de 16 mm, recomendándose tamaños superiores a 20 mm en caso de cubiertas con requerimientos de succión de viento altas ($>90 \text{ kg/m}^2$). El espesor de esta capa de grava debe tener un espesor mínimo de 5 cm, tal y como se indica en el CTE.

Solado continuo: A efectos de viento, los solados deberán tener un espesor mínimo de 3 cm y una masa de 40 kg/m^2 y deberá tener una cohesión suficiente de manera que se comporte como un solo elemento.

En cualquier caso, los espesores mínimos de los solados dependerán del tipo de pavimento (solado fijo o flotante), uso de la cubierta (transitable peatonal privada o pública) y soporte del pavimento (capa de protección de la impermeabilización o aislamiento térmico).

Baldosa no adheridas: En el caso de baldosas se debe considerar como elementos con un área tributaria menor de 1 m^2 .

En el caso que resulte preciso, en esquinas y zonas perimétricas, el lastre complementario de las baldosas (cuyo peso aproximado es de 60 kg/m^2) podrá realizarse mediante capa de

grava, perfiles metálicos, baldosas de hormigón, o cualquier otra protección pesada.

Se recomienda revisar las alturas de peto a efecto del cálculo de succión antes que el lastrado de las baldosas.

7.2 Corrección de transmitancia térmica

Es necesario tener en cuenta las correcciones de la transmitancia térmica debido a los efectos de Huecos en el aislamiento, Fijaciones metálicas en la capa del aislamiento y Precipitación en cubiertas invertidas. Estas correcciones se llevarán a cabo según se indica en la norma UNE-EN ISO 6946⁽¹²⁾.

7.3 Dimensionado del desagüe

El número de sumideros, dimensiones de las bajantes y rebosaderos se recogen en el DB HS 4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales. En el caso de cubiertas sin pendiente se recomienda incrementar su número en un 20 % más que lo indicado en el CTE.

8. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

Hasta la fecha de solicitud del Documento de Idoneidad Técnica, según la referencia del fabricante, la superficie realizada ha sido aproximadamente de $5.000.000 \text{ m}^2$, siendo las obras facilitadas como referencia las siguientes:

Caixa Penedés en Vilafranca del Penedés – Barcelona (1992). 8.844 m^2 .

Colegio de Teresianas en Bellvitge – Barcelona (1994). 2.700 m^2 .

INMOVALERO: C/ Ansietat Sabadell – Barcelona (1993). 3.500 m^2 .

INMOCARBO: C/ Córcega,199. Barcelona. (1993). 2.100 m^2 .

Camping Barà: Roda de Barà – Tarragona (1992). 3.100 m^2 .

CONSTR. TECNOLOGICAS DINS'L: Avda. Pearson Barcelona (1995). 1.700 m^2 .

Campo de Fútbol Can Vidalet Esplugues de Llobregat (Barcelona) (2008). 7.000 m^2 .

Residencia María Cristina, Vallvidriera (Barcelona).(2010). 1.600 m^2 .

Ampliación del refugio de operarios. Fundación Privada Av. Vallcarca- Barcelona (2010) 1.500 m^2 .

Biblioteca de Girona, (2012) . cubiertas invertidas. 1.500 m^2 .

⁽¹¹⁾ Los valores de succión obtenidos empleando este coeficiente son superiores a los recogidos en la norma UNE 104416:2009.

⁽¹²⁾ Norma UNE-EN ISO 6946:1997/A1:2005. Elementos y componentes de edificación: Resistencia y transmitancia térmica. Método de cálculo.

Centro de I+D+I de Eficiencia Energética (CIRCE)
1.100 m² cubiertas invertidas.

Algunas de estas obras han sido visitadas por técnicos del IETcc, y además se ha realizado una encuesta a usuarios del Sistema sobre el comportamiento del mismo, todo ello con resultado satisfactorio.

9. ENSAYOS

Los ensayos se han realizado de acuerdo con las Directrices Generales de la UEAtc para la evaluación de los revestimientos de impermeabilización de cubiertas, así como las Directrices Particulares UEAtc para la evaluación técnica de impermeabilización de cubiertas con EPDM, vulcanizado, no armado.

9.1 Características de la lámina

Características	114 / 120 / 150
Espesor (mm)	1.1 / 1,2 / 1.5
Anchura	-0.5 % - + 1 % (valores dados por el fabricante)
Longitud	≥ Valor declarado (habitualmente 20 metros lineales)
Densidad (g/m ³)	1.15 ± 5 %

9.2 Prestaciones del sistema

PRESTACIONES	UNE-EN	114	120	150
Estanqueidad / solape 60 kPa	1928	Estanco		
Estabilidad dimensional (%)	1107-2 B	0,2	0,3	0.1
P. estático(kg) Hormigón / EPS 100	12730	25	25	25
R. al impacto (mm) Aluminio	12691	200	300	350
R. tracción (N/mm ²) Nuevo 3 meses a 80 °C UV 2.500 h	12311-2	10,5 -- --	13,5 11 10	12.5 -- --
Alargamiento (L/T) (%) Nuevo 3 meses a 80 °C UV 2.500 h	12311-2	463/482 --- ---	500 / 458 439 / 394 475 / 591	590 --- ---
R. desgarro (N/mm) (L/T)	12310-2	35 / 33	69 / 40	----
Plegabilidad baja T°C Nuevo/ 3 meses a 80 °C	495-5	-30 °C		
Deslizamiento	UEAtc	0		
Absorción de agua (%)	UEAtc	1,1		
Permeabilidad vapor agua μ	1931	50.000	50.000	50.000
Exposición al betún	1548	PND		
R. penetración de raíces	13.948	PND		

Las prestaciones del sistema se llevaron a cabo sobre la lámina de 1,2 mm de espesor.

Comportamiento a fuego exterior. Clasificación: F_{roof}(t1) de acuerdo a la UNE-EN 13501-5.

Ensayo de succión del viento

SISTEMA ADHERIDO	Pa
Sistema adherido BA-007, PUR, hormigón	5.000

Resistencia de pelado al soporte. Se emplea el adhesivo BA-007 sobre los distintos soportes.

SISTEMA (N/50 mm)	Inicial	28 d 80 °C
Acero	287	178
Aglomerado de madera	211	169
Hormigón	230	204
Madera	428	216

Resistencia al solape. Cizalla (UNE-EN 12317-2) y Pelado (UNE-EN 13216-2) en N/50 mm.

Solape vulcanizado

CIZALLA	Inicial	28 d 80 °C	7 d Agua 60 °C
20 °C	442	500	392
-20 °C	268	600	317
80 °C	343	351	299
PELADO	Inicial	28 d 80 °C	7 / 28 d Agua 60 °C
20 °C	250	220	250

Cinta autoadhesiva

CIZALLA	Inicial	28 d 80 °C	7 d Agua 60 °C
20 °C	268	323	387
-20 °C	242	701	293
80 °C	142	150	299
PELADO	Inicial	28 d 80 °C	7 / 28 d Agua 60 °C
20 °C	55	68	50

Adhesivo de solape SA-1065

CIZALLA	Inicial	28 d 80 °C	7 d Agua 60 °C
20 °C	269.0	284.0	286.0
-20 °C	229.1	644.6	215.2
80 °C	56.4	51.0	224.6
PELADO	Inicial	28 d 80 °C	7 d Agua 60 °C
20 °C	41	37	34

Adhesivo de solape SA-008

CIZALLA	Inicial	28 d 80 °C	7 d Agua 60 °C
20 °C	448.8	543.9	455.4
-20 °C	603.6	701.1	589.7
80 °C	132.2	222.1	200.2
PELADO	Inicial	28 d 80 °C	7 d Agua 60 °C
20 °C	85.8	131.0	130.8

Rectitud y planeidad de los bordes. Después de 30 minutos de desenrollarse el rollo de 10 metros, se midió, como rectitud de bordes, la separación entre la recta que une las esquinas y el borde de la lámina, obteniéndose un valor de 13 mm y, como planeidad, la mayor separación entre el soporte y la lámina con un valor de 8 mm. Ambos cumplían la exigencia UEAtc.

Capacidad microbiana (mezcla de bacterias y hongos). Realizado el ensayo en el LGAI

Technological Center, según consta en el Informe 20019890, no es susceptible de favorecer el desarrollo de microorganismos.

Emisión de sustancias peligrosas. De acuerdo con la declaración del fabricante el producto no contiene sustancias peligrosas según la base actual de datos de la EU.

10. EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO Y DURABILIDAD

La evaluación de este Sistema se lleva a cabo teniendo en cuenta los requisitos esenciales recogidos en la Directiva de Productos de la Construcción (DPC 89/106), las exigencias básicas recogidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), las exigencias de la UEAtc for the assessment of non-reinforced, reinforced and/or backed roof waterproofing systems made of EPDM (2001).

10.1 Cumplimiento de la reglamentación nacional

Resistencia mecánica y estabilidad. Este sistema no interviene ni en la resistencia ni en la estabilidad del elemento donde se incorpora. Se debe tener en cuenta en aquellos casos donde se empleen sistemas lastrados, su peso sobre la cubierta.

Seguridad en caso de incendio. El CTE establece que: "Los materiales que ocupen más del 10 % del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta, situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego Broof (t1).

El sistema GISCOLENE, en caso de requerirse una clase Broof (t1) cumple con esta exigencia siempre y cuando el sistema esté protegido por:

- Capa de grava de espesor mínimo de 5 cm o con una masa $\geq 80 \text{ kg/m}^2$.
- Losa de roca o baldosas con un espesor mínimo de 40 mm.
- Una capa de mortero arena/cemento de al menos 30 mm de espesor.

Salubridad. Este sistema es apto para la impermeabilización de cubiertas planas con y sin pendiente: cubiertas invertidas, lastradas, adheridas sin lastre, y una vez instalado según se recoge en este documento, actúa como una barrera frente a la penetración del agua.

Estos materiales presentan una permeabilidad al vapor muy baja, por lo que debe ser considerado como barrera de vapor.

Una vez instalado este sistema no libera partículas peligrosas ni gases tóxicos que puedan contaminar el medioambiente.

Así, se concluye que estos sistemas permiten satisfacer el obligado cumplimiento de la Exigencia Básica HS 1 de protección frente a la Humedad establecida en el artículo 13.1 de la parte 1 del CTE, y puede considerarse que alcanzan el grado de impermeabilidad único exigido a cubiertas según el criterio establecido en apartado 2.4 del DB HS, siempre y cuando se respeten las indicaciones recogidas en este Documento.

Seguridad de utilización. El sistema presenta una resistencia mecánica y una estabilidad adecuada frente a las cargas producidas por la acción del viento, lo cual evita el arrancamiento parcial o total del sistema.

Protección contra el ruido. Este sistema no afecta a este requisito.

Ahorro energético y aislamiento térmico. En el proyecto técnico se considerarán todos los componentes del cerramiento de cubierta (incluyendo lucernarios si los hubiere), para cumplir con los requisitos de transmitancia térmica que indica el DB-HE. Para el cálculo de la transmitancia térmica de las cubiertas se atenderá a lo establecido en el apartado 7.2 del DIT.

10.2 Conclusiones

El conocimiento del sistema a través de los ensayos realizados, así como las inspecciones a fábrica y obras, permiten concluir que:

Las configuraciones de los sistemas para cubiertas con pendientes $\geq 0^\circ$ evaluados siempre que hayan sido convenientemente ejecutadas en obra, impiden el paso del agua líquida, evitando así la presencia de humedades en el interior de la obra una vez terminadas, gracias tanto a la composición de los propios sistemas, como a la naturaleza de sus componentes principales y a la resolución de los puntos singulares, mediante los elementos accesorios oportunos.

Del conjunto de ensayos, visitas a obras y a fábrica, así como de las comprobaciones realizadas, no se ha apreciado incompatibilidad entre los componentes de los sistemas evaluados y las prestaciones del producto se mantienen durante su vida útil.

Por todo ello, considerando además que existe un seguimiento continuo de la fabricación, realizado por el IETcc y una supervisión o asistencia técnica permanente por el fabricante de la puesta en obra,

se estima suficiente y se valora favorablemente en este DIT la idoneidad del sistema propuesto por el fabricante.

EL PONENTE:

J. Rivera Lozano
Dr. Ciencias Químicas

- Se recomienda verificar, antes de iniciar la puesta en obra, que la empresa instaladora acredite estar reconocida por el beneficiario del DIT.
- En fase de proyecto, se recomienda realizar un estudio previo sobre la localización y la geometría de los conductos de las instalaciones, y en particular del paso de los mismos a través de la cubierta.
- Se deberá tener en cuenta la toxicidad de los disolventes y los operarios deberán trabajar conforme a las indicaciones del plan de seguridad y salud establecido para la ejecución de la obra.

11. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS ⁽¹³⁾

Las principales observaciones formuladas por la Comisión de Expertos ⁽¹⁴⁾ fueron las siguientes:

- Estos sistemas se consideran barrera de vapor, por lo que siempre debe tomarse la precaución de comprobar que el soporte este seco, antes de proceder a la impermeabilización.

⁽¹³⁾ La Comisión de Expertos de acuerdo con el Reglamento de concesión del DIT (O.M. de 23/12/1988), tiene como función, asesorar sobre el plan de ensayos y el procedimiento a seguir para la evaluación técnica propuestos por el IETcc.

Los comentarios y observaciones realizadas por los miembros de la Comisión, no suponen en sí mismos aval técnico o recomendación de uso preferente del sistema evaluado.

La responsabilidad de la Comisión de Expertos no alcanza los siguientes aspectos:

- a) Propiedad intelectual o derechos de patente del producto o sistema.
- b) Derechos de comercialización del producto o sistema.

Obras ejecutadas o en ejecución en las cuales el producto o sistema se haya instalado, utilizado o mantenido, ni tampoco sobre su diseño, métodos de construcción ni capacitación de operarios intervinientes.

⁽¹⁴⁾ La Comisión de Expertos estuvo integrada por representantes de los siguientes Organismos y Entidades:

- Dirección General de Arquitectura y Vivienda (MOPU).
- Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE).
- IBERINSA.
- DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES, S.A.
- HUARTE Y CIA., S.A.
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

La Comisión de Expertos estuvo integrada por representantes de los siguientes Organismos y Entidades:

- Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.
- Laboratorio de Ingenieros del Ejército.
- Sociedad Española para el Control Técnico en la Construcción, S.A. (SECOTEC, S.A.).
- Universidad Politécnica de Madrid (U.P.M).
- DRAGADOS, S.A.
- FERROVIAL-AGROMÁN, S.A.
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

La Comisión de Expertos estuvo integrada por representantes de los siguientes Organismos y Entidades:

- Asociación Nacional de Fabricantes de Impermeabilizantes Asfálticos (ANFI).
- Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE).
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. U.P.M.
- Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Madrid (EUATM).
- Instituto Técnico de Materiales y Construcciones, S.A. (INTEMAC, S.A.).
- Instituto Técnico de Inspección y Control, S.A. (INTEINCO, S.A.).
- DRAGADOS Obras y Proyectos, S.A.
- FCC Construcción, S.A.
- NECSO, S.A.
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

Fig. 1. Detalle de los tipos de junta

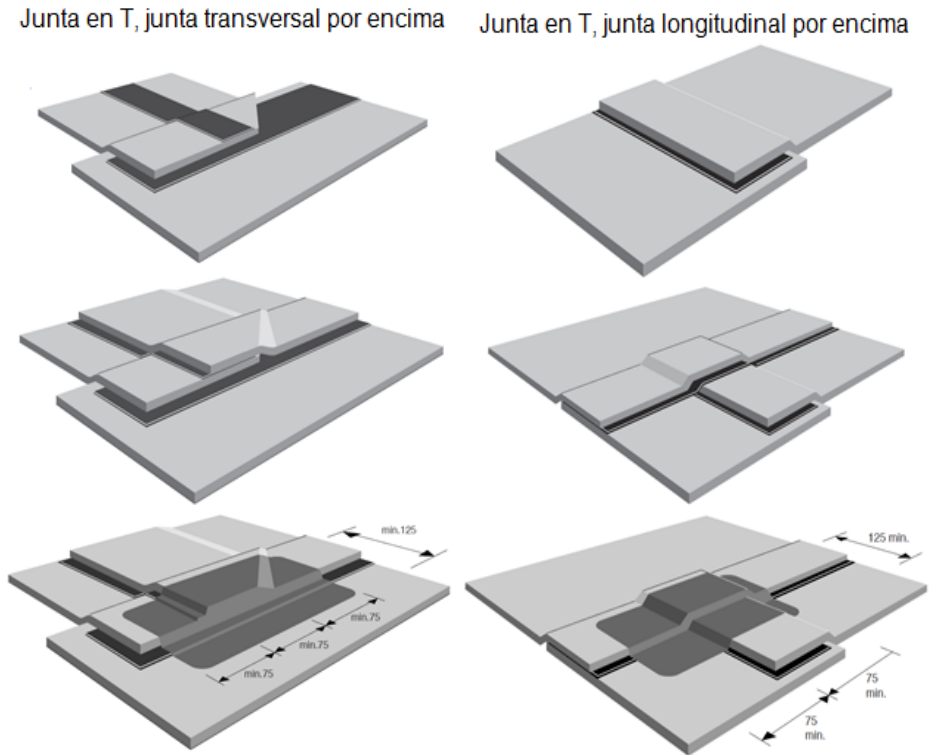


Fig. 2. Detalle del Solapo con adhesivo SA-1065 ó SA-008, y posterior sellado con sellante de solapo

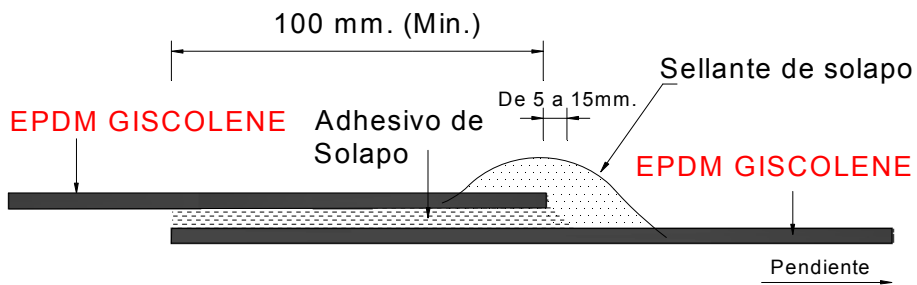


Fig. 3. Solapo mediante banda autoadhesiva 75 mm. Junta Rápida

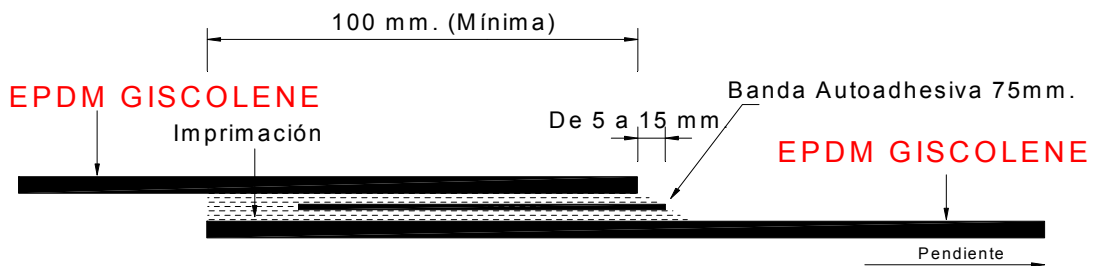


Fig 4. Anclajes Perimetrales

Fig. 4a. Fijación Perimetral con BPAA
(aislamiento si procede)

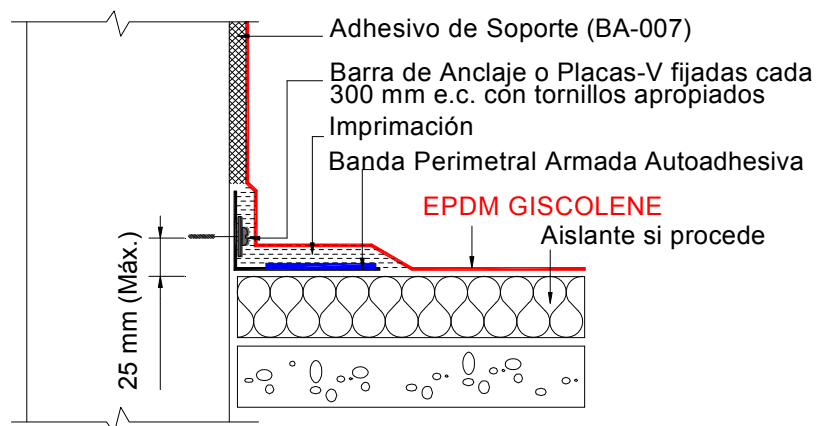


Fig. 4b. Fijación Perimetral de lámina

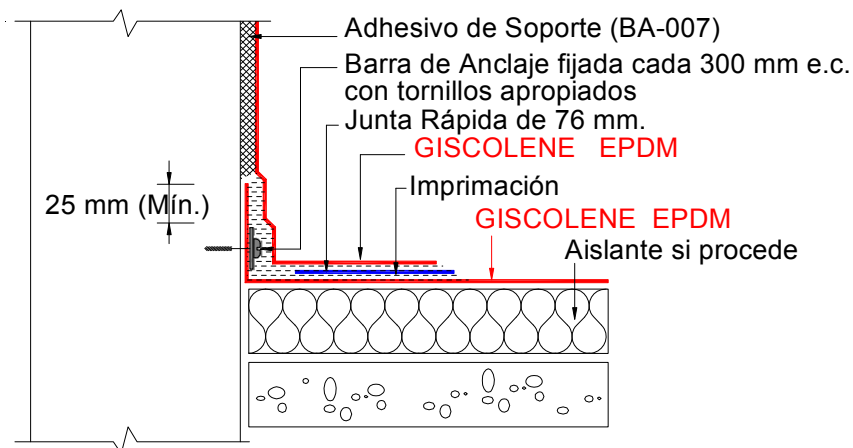


Fig. 4c. Fijación perimetral con adhesivo de soporte (BA 007),

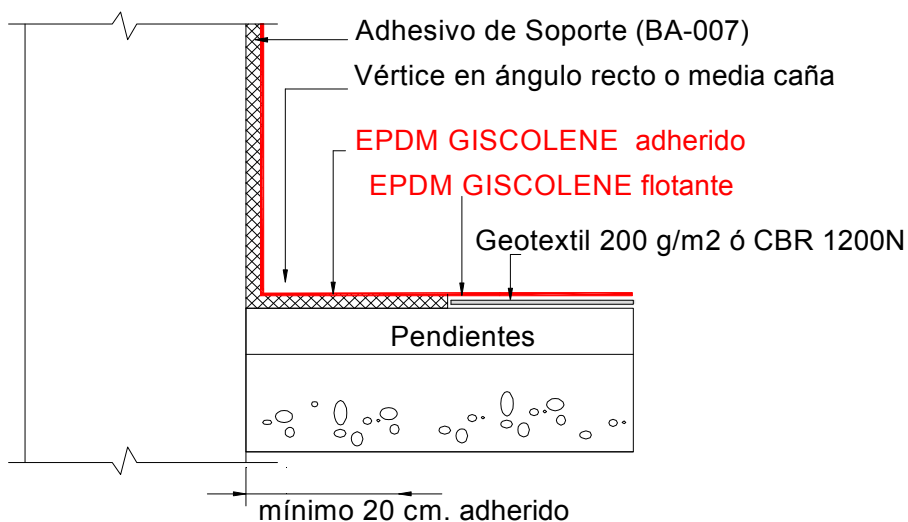


Fig 5. Remates verticales

Fig. 5a. Albardilla metálica.

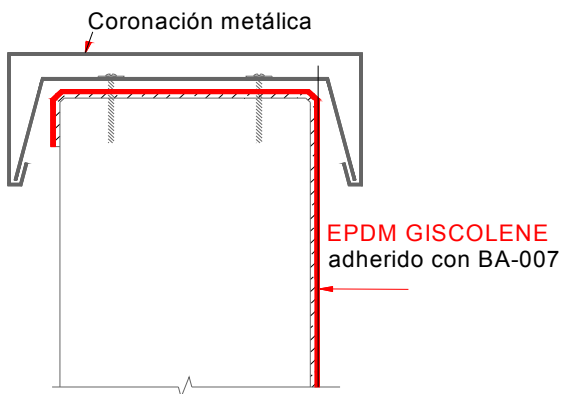


Fig.5b. Albardilla con mortero

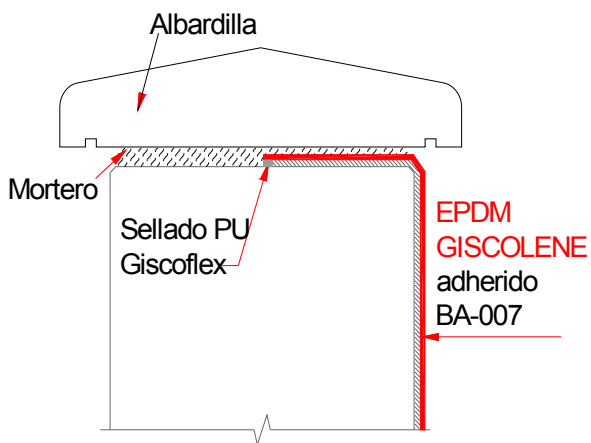


Fig. 5c. Detalle con Perfil metálico

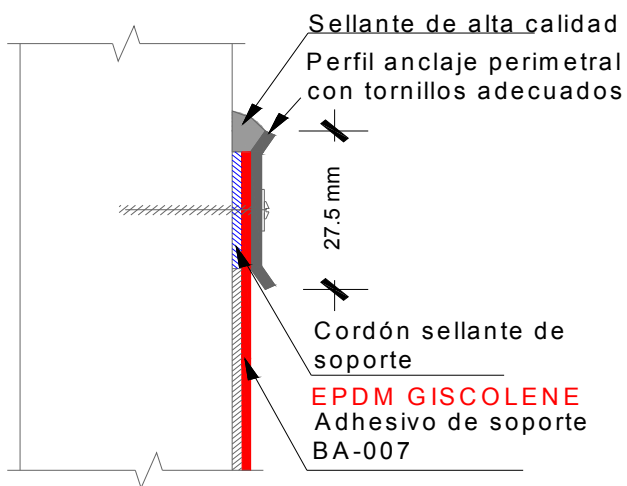
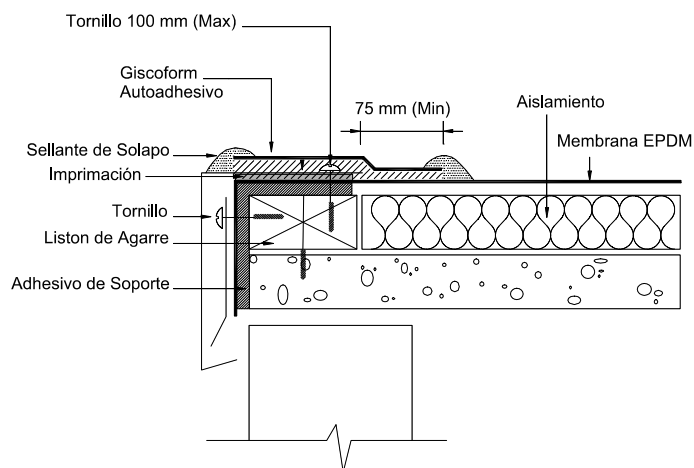


Fig. 5d. Detalle del goterón



Borde perimetral standard con Banda Autoadhesiva Moldeable

Fig. 5e. Detalle con roza

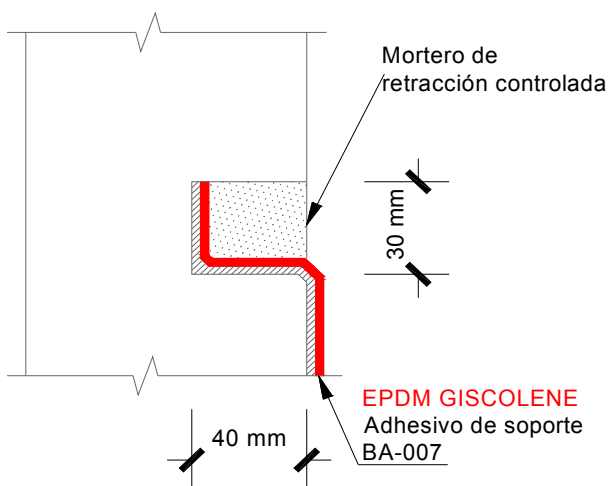


Fig. 5f. Detalle Remate con bateaguas

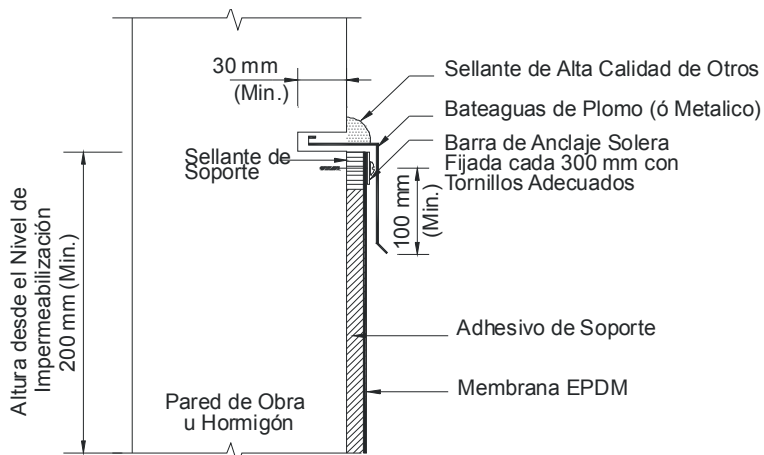


Fig. 6. Elementos pasantes

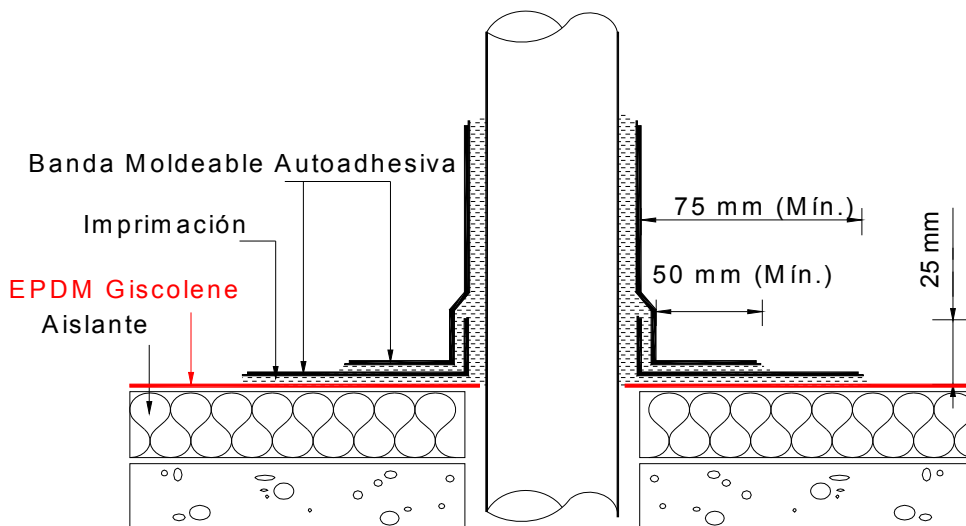


Fig. 7. Desagües

Fig. 7a. Sumidero

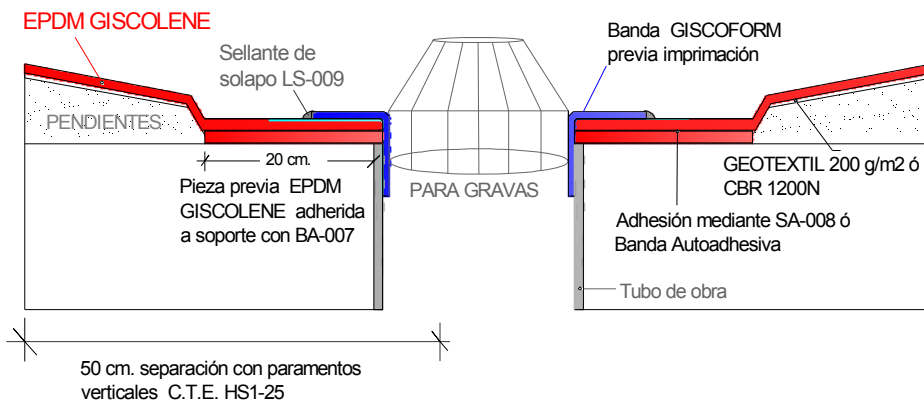


Fig. 7b. Detalle del Canalón

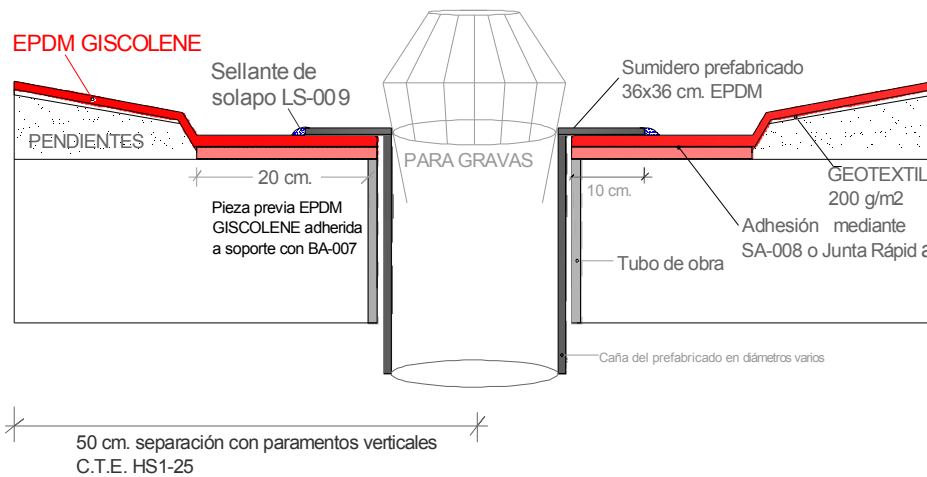


Figura 7c. Canales

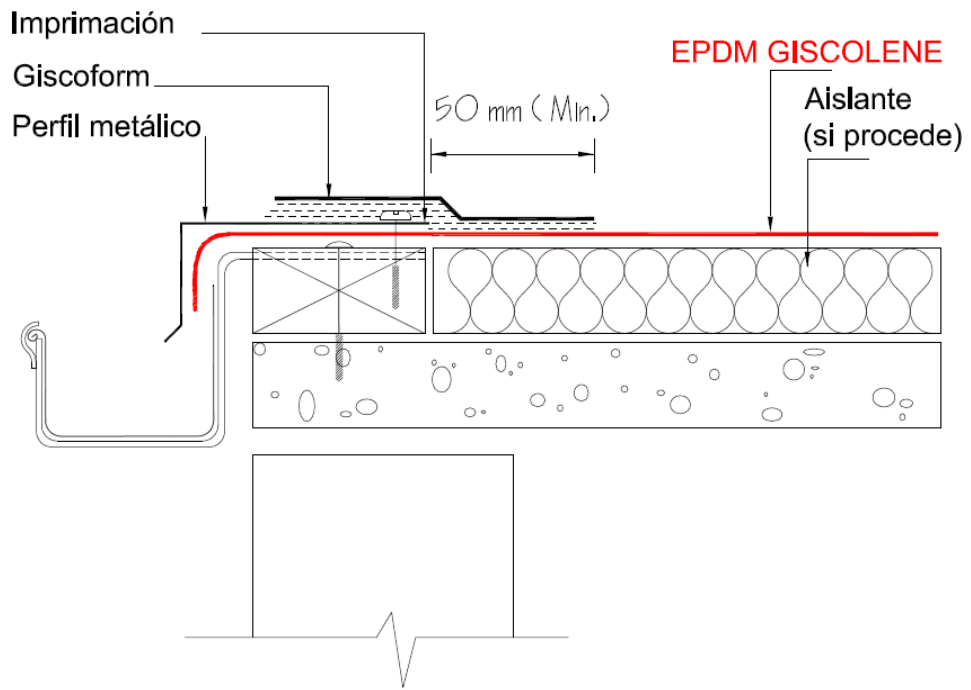


Fig 7d. Imbornal

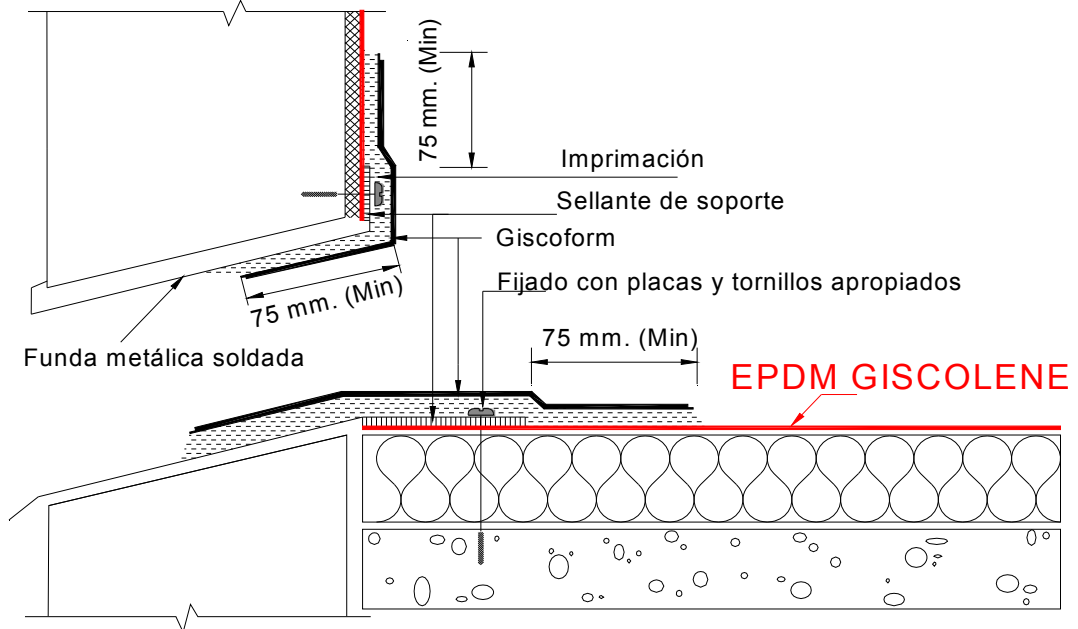


Fig. 8. Juntas de dilatación

Fig. 8a. Con Aislamiento en continuo

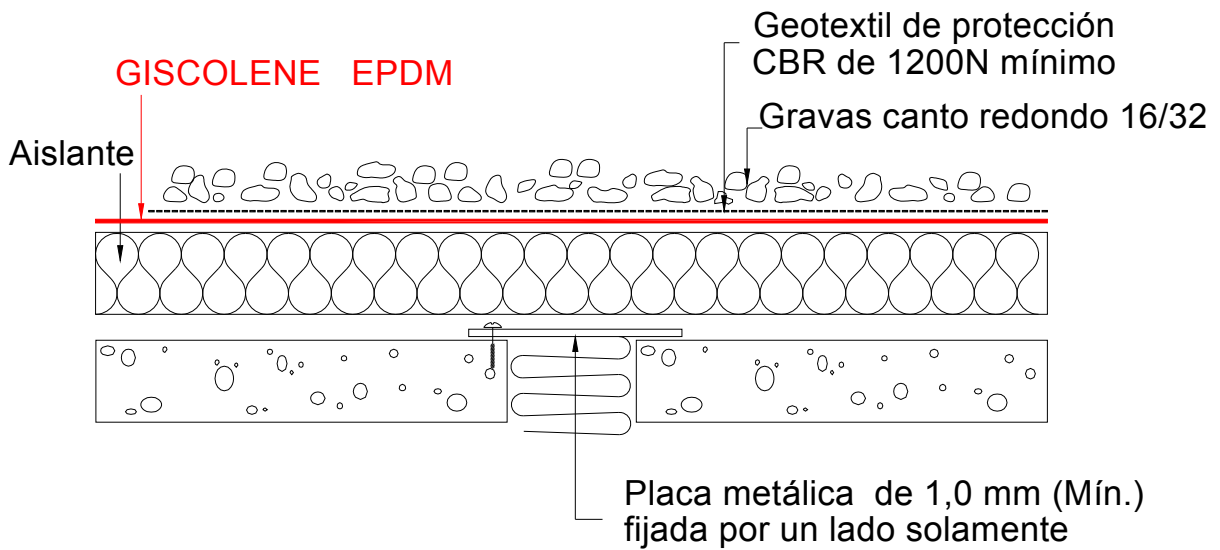


Fig. 8b. Con Perfil de juntas

