INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

Publicación emitida por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Prohibida su reproducción sin autorización.

INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
C/ Serrano Galvache n.º 4. 28033 Madrid
Tel. (+34) 91 3020440
e-mail: dit@ietcc.csic.es
web: dit.ietcc.csic.es

DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: N.º 567R /25

Área genérica/Uso previsto:	**Sistemas de impermeabilización y barrera frente al radón con láminas asfálticas para estructuras enterradas**
Nombre comercial:	**ESTERDAN - SELF DAN - POLYDAN estructuras enterradas y protección frente al radón**
Beneficiario:	**DERIVADOS ASFALTICOS NORMALIZADOS S.A. (DANOSA)**
Sede social:	C/ La Granja n.º 3. 28108 ALCOBENDAS (Madrid). España Telf. (+34) 916586850 www.danosa.com
Lugar de fabricación:	Polígono Industrial, Sector 9 19290 FONTANAR (Guadalajara). España Telf. (+34) 949888210
Validez. Desde: **Hasta:**	10 de marzo de 2025 10 de marzo de 2030 (Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 29 páginas

MIEMBRO DE:

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

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

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. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo, ni representa autorización de uso, ni garantía. La responsabilidad del IETcc no alcanza a los aspectos relacionados con la Propiedad Intelectual o la Propiedad Industrial ni a los derechos de patente del producto, sistema o procedimientos de fabricación o instalación que aparecen en el DIT.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere este Documento, es preciso el conocimiento íntegro del mismo, por lo que este 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.

DECISIÓN NÚM. 567R/25

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto n.º 3652, 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 1265/1998, 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 28/10/1998,
- en virtud de los vigentes Estatutos de l'Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc),
- de acuerdo a la solicitud formulada por la Empresa DERIVADOS ASFALTICOS NORMALIZADOS, S.A. (DANOSA), para la RENOVACIÓN del Documento de Idoneidad Técnica n.º 567R/16 concedido a los distintos sistemas de impermeabilización ESTERDAN - SELF DAN - POLYDAN estructuras enterradas,
- teniendo en cuenta los informes de visitas a obras y fabricas realizadas por representantes del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, los informes de los ensayos realizados en el IETcc o en otros laboratorios, así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos establecida conforme al Reglamento de concesión del DIT.

DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA N.º 567R/25 al **Sistema de impermeabilización y protección frente al radón de estructuras enterradas "ESTERDAN - SELF DAN – POLYDAN"** considerando que,

La evaluación técnica realizada permite concluir que este Sistema 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:

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

CONDICIONES GENERALES

El presente DIT evalúa exclusivamente el Sistema constructivo propuesto por el beneficiario, debiendo para cada caso, de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto técnico y llevarse a término mediante la oportuna dirección de obra. Será el proyecto técnico el que contemple las acciones que el Sistema transmite a la estructura general del edificio, asegurando que estas son admisibles.

En cada caso, el beneficiario de este DIT, a la vista del proyecto técnico, proporcionará la asistencia técnica suficiente que permita el cálculo y definición del sistema para la ejecución de la obra, incluyendo toda la información necesaria de cada uno de los componentes.

CONDICIONES DE CÁLCULO

En cada caso, el beneficiario del DIT comprobará, de acuerdo con las condiciones de cálculo indicadas en el Informe Técnico de este DIT, la estabilidad, resistencia y deformaciones admisibles, justificando la adecuación del sistema para soportar los esfuerzos mecánicos que puedan derivarse de las acciones correspondientes a los estados límite último y de servicio, en las condiciones establecidas por la Normativa en vigor y para la situación geográfica concreta.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL

El fabricante deberá mantener el autocontrol que realiza en la actualidad sobre las materias primas, proceso de fabricación y producto acabado conforme a las indicaciones del apartado 5 del presente Documento.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y DE PUESTA EN OBRA

El sistema no contribuye a la estabilidad de la construcción.

La puesta en obra del Sistema debe ser realizada por el beneficiario del DIT o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por este, bajo su control y asistencia técnica. Dichas empresas garantizarán que la puesta en obra del Sistema se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento, respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos. De acuerdo con lo anterior, el presente Documento ampara exclusivamente aquellas obras que hayan sido realizadas por empresas reconocidas en el ámbito de este DIT.

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.

VALIDEZ

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA N.º 567R/25 sustituye y anula al DIT 567R/16 y 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 10 de marzo de 2030.

Madrid, 10 de marzo de 2025

DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

Los sistemas "ESTERDAN - SELF DAN - POLYDAN estructuras enterradas" están destinados a la impermeabilización contra la penetración de agua y/o protección contra el gas radón mediante láminas de betún modificado y al drenaje de estructuras enterradas (muros de gravedad, muros flexorresistentes y suelos), tanto en obra nueva como en rehabilitación.

Los sistemas de impermeabilización de estructuras enterradas y/o protección contra gas radón son los siguientes en función del elemento constructivo y la función a realizar:

1. **Impermeabilización, drenaje y evacuación de estructuras enterradas** (DB-HS1 del CTE): muros de gravedad y flexorresistentes, y suelos elevados, soleras y placas (Tabla 1a).

   La impermeabilización de estos elementos se realiza siempre por su exterior (trasdós)

2. **Barrera de protección contra el gas** (DB-HS6 del CTE): muros (gravedad, flexorresistentes) y suelos (soleras, forjados sanitarios, suelos elevados, y placas (Tabla 1b).

   La barrera de protección frente al gas radón se puede realizar tanto por el interior como por el exterior del elemento constructivo a proteger.

3. **Impermeabilización y barrera de protección contra el gas radón de estructuras enterradas** (DB-HS1 y DB-HS6 del CTE): muros (gravedad y flexorresistentes) y suelos (suelo elevado, soleras y placas) (Tabla 1c).

   La impermeabilización de estos elementos se realizará siempre por su exterior (trasdós).

La evaluación del sistema completo se basa en que todos los componentes empleados cumplen con las características recogidas en el punto 3.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

Los sistemas se basan en láminas de betún modificado elastómero SBS y plastómero APP y sus componentes principales, en función del elemento a impermeabilizar y drenar, se recogen en las tablas 1a, 1b y 1c en función su aplicación y en las figuras del apartado 14.

En caso de requerirse aislamiento térmico (panel de poliestireno extruido DANOPREN TR) por necesidades del DB-HE del CTE, se dispondrá sobre la impermeabilización, pudiendo ser necesario colocar previamente una lámina separadora DANOFELT PY 200 para todos los sistemas.

Estos sistemas se complementan, en las diferentes soluciones constructivas, según requisitos del DB HS1 y DB HS6:

- En los sistemas de impermeabilización (DB HS1) con tubos y pozos drenantes, cordones de bentonita, o perfiles hidro-expansivos, etc.
- En los sistemas de protección frente al gas radón (DB HS6) con cámaras ventiladas (forjado sanitario o con sistemas de despresurización.
- En los sistemas de impermeabilización y protección de radón, con una combinación de los elementos anteriores según el caso.

3. COMPONENTES DEL SISTEMA

Las características principales de cada componente del sistema, facilitadas por el fabricante, son:

3.1. **Láminas bituminosas**

3.1.1. *Láminas para la impermeabilización de estructuras enterradas*

Láminas de betún modificado con polímeros con y sin armadura[1], con marcado CE (DdP) según UNE-EN 13969. Sus características se recogen en las tablas 2a, 2b, 2c y 2d.

SELF DAN PE. Lámina asfáltica de betún elastómero SBS, autoadhesiva de 1,5 kg/m^2 y espesor 1,5 mm, con terminación superior de film de polietileno (armadura).

SELF DAN PE PLUS. Lámina asfáltica de betún elastómero SBS, autoadhesiva de 1,5 kg/m^2 y espesor 1,5 mm, con terminación superior de film de polietileno bi-orientado (armadura).

SELF DAN AL: Lámina asfáltica de betún elastómero SBS, autoadhesiva de 1,5 kg/m^2 y espesor 1,2 mm, con terminación superior de hoja de aluminio de 0,06 mm y con la cara inferior de film de polietileno.

ESTERDAN 30 P ELAST: Lámina asfáltica de betún elastómero SBS de 3 kg/m^2, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y con terminación plástica en ambas caras.

ESTERDAN 30 P Pol: Lámina asfáltica de betún plastómero APP de 3 kg/m^2, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y con terminación plástica en ambas caras.

ESTERDAN 30 P ELAST Autoadhesivo: Lámina asfáltica de betún elastómero SBS de 3 kg/m^2, autoadhesiva, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y terminación plástica en su cara superior.

ESTERDAN 40 P ELAST: Lámina asfáltica de betún elastómero SBS de 4 kg/m^2, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y con terminación plástica en ambas caras.

ESTERDAN Plus 50 GP ELAST Verde Jardín: Lámina asfáltica de betún elastómero SBS de 5 kg/m^2, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado, tratamiento anti-raíz, con

[1] Las armaduras utilizadas son de gramaje inferior a 250 g/m^2.

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

terminación plástica en su cara inferior y gránulo de pizarra en la superior.

POLYDAN 48 P Parking: Lámina asfáltica de betún elastómero SBS de 4,8 kg/m^2, con armadura de fieltro de poliéster no tejido, con terminación plástica en su cara inferior y fieltro geotextil en la superior.

POLYDAN 50/GP ELAST Verde Jardín. Lámina asfáltica de betún elastómero SBS de 5 kg/m^2, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado, tratamiento anti-raíz, con terminación plástica en su cara inferior y gránulo de pizarra en la superior.

POLYDAN 180-40 P ELAST: Lámina de betún elastómero SBS de 4 kg/m2, con armadura de fieltro de poliéster no tejido (180 g/m^2) con terminación plástica en ambas caras.

POLYDAN 180-60 GP ELAST: Lámina asfáltica de betún elastómero SBS de 5,6 kg/m^2, con armadura de fieltro de poliéster no tejido, con terminación plástica en la cara inferior y gránulo de pizarra en la superior.

POLYDAN 60 TF ELAST: Lámina asfáltica de betún elastómero SBS de 6,0 kg/m^2, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de gran gramaje, con terminación plástica en la cara inferior y gránulo de pizarra en la superior.

POLYDAN PRO 48 P: Lámina de betún modificado de formulación avanzada con elastómero SBS, plastificada por las dos caras, con armadura de fieltro de poliéster reforzado no tejido de gran gramaje, de 4,8 kg/m^2.

POLYDAN PRO 50/GP GREEN GARDEN: Lámina de betún modificado de formulación avanzada con elastómero SBS de 5 kg/m^2, plastificada por la cara inferior y autoprotegida superiormente, con tratamiento anti-raíz y armadura de fieltro de poliéster reforzado.

POLYDAN PRO 60/GP: Lámina de betún modificado de formulación avanzada con elastómero SBS de 6 kg/m^2, con terminación plástica en la cara inferior y gránulo de pizarra en la superior.

GLASDAN 30 P ELAST: Lámina asfáltica de betún elastómero SBS de 3 kg/m^2, con armadura de fieltro de fibra de vidrio y terminación plástica en ambas caras.

GLASDAN 40 P ELAST: Lámina asfáltica de betún elastómero SBS de 4 kg/m^2, con armadura de fieltro de fibra de vidrio y terminación plástica en ambas caras.

GLASDAN PRO 30 P: Lámina de betún modificado de formulación avanzada con elastómero SBS de 3 kg/m2, plastificada por las dos caras, con armadura de fieltro de fibra de vidrio.

GLASDAN PRO 40 P: Lámina asfáltica de betún modificado de formulación avanzada con elastómero SBS de 4 kg/m^2, con armadura de fieltro de fibra de vidrio y terminación plástica en ambas caras.

3.1.2. *Láminas para la protección contra el radón*

Los sistemas para protección contra el radón se recogen en la tabla 1b y 1c. Las láminas específicas para la protección contra el radón se indican a continuación. El resto de sus características se indican en la tabla 2.

SELF DAN PE: Ver apartado 3.1.

SELF DAN AL: Ver apartado 3.1.

POLYDAN RADÓN 180-40 P ELAST: Lámina de betún elastómero SBS de 4 kg/m2 y espesor 3,5 mm, con armadura de fieltro de poliéster no tejido (180 g/m^2) con terminación plástica en ambas caras. Barrera radón tipo lámina según artículo 3.1.1.2 del CTE HS6

POLYDAN RADÓN 180-48 P ELAST: Lámina de betún elastómero SBS de 4,8 kg/m2 y espesor 4 mm, con armadura de fieltro de poliéster no tejido (180 g/m^2) con terminación plástica en ambas caras. Barrera radón tipo lámina según artículo 3.1.1.2 del CTE HS6

ASFALDAN R TIPO 3 P POL: Lámina de betún plastómero APP de 3 kg/m2 y espesor 2 mm, con armadura de aluminio 50 micras y terminación plástica en ambas caras. Barrera radón tipo lámina según artículo 3.1.1.2 del CTE HS6.

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

Tabla 1a. Componentes del sistema ESTERDAN – SELF DAN – POLYDAN Impermeabilización, drenaje y evacuación de estructuras (DB HS1)				
	Muros	**Muros inclinados y/o abovedados**	**Losa de cimentación (Placa)**	**Soleras**
SOPORTE	Ver apartado 7.1 “Soportes admitidos”			
DRENAJE	N/A			DANODREN H PLUS (H15/H25)
IMPRIMACIÓN[2]	CURIDAN IMPRIDAN 100			
CAPA SEPARADORA[3]	N/A		DANOFELT PY 200/300	
MEMBRANA MONOCAPA	**SELFDAN** PE **SELFDAN** PE PLUS **SELFDAN** AL **ESTERDAN** 30 P ELAST/POL **ESTERDAN** 30 P ELAST AUTOADESIVO **ESTERDAN** 40 P ELAST **ESTERDAN** PLUS 50 GP ELAST VERDE JARDÍN **POLYDAN** 50 GP ELAST VERDE JARDÍN **POLYDAN** 180-40 P ELAST **POLYDAN** 180-60 GP ELAST **POLYDAN** PRO 48 P **POLYDAN** PRO 50/GP GREEN GARDEN **POLYDAN** PRO 60/GP	**ESTERDAN** PLUS 50 GP ELAST VERDE JARDÍN **POLYDAN** 180-40 P ELAST **POLYDAN** 180-60 GP ELAST **POLYDAN** 60 TF ELAST **POLYDAN** 48 P PARKING **POLYDAN** PRO 48 P **POLYDAN** PRO 50/GP GREEN GARDEN	N/A	**POLYDAN** 48 P PARKING **POLYDAN** PRO 48 P **POLYDAN** 180-40 P ELAST
MEMBRANA BICAPA	N/A	**GLASDAN** 30 P ELAST **GLASDAN** PRO 30 P **GLASDAN** 40 P ELAST **GLASDAN** PRO 40 P + **ESTERDAN** PLUS 50 GP ELAST VERDE JARDÍN o **POLYDAN** 180-60 GP ELAST **POLYDAN** 60 TF ELAST **POLYDAN** 48 P PARKING **POLYDAN** PRO 48 P **POLYDAN** PRO 50/GP GREEN GARDEN	**ESTERDAN** 30 P ELAST **ESTERDAN** 40 P ELAST + **POLYDAN** 48 P PARKING **POLYDAN** PRO 48 P	**GLASDAN** 30 P ELAST **GLASDAN** PRO 30 P **GLASDAN** 40 P ELAST **GLASDAN** PRO 40 P o **ESTERDAN** 30 P ELAST **ESTERDAN** 40 P ELAST + **POLYDAN** 48 P PARKING **POLYDAN** PRO 48 P
CAPA SEPARADORA	N/A		DANOFELT PY 200/300	
DRENAJE	DANODREN H PLUS (H15/H25)		N/A	
TERMINACIÓN	Terreno		Losa de cimentación	Solera

Tabla 1b. Componentes del sistema SELFDAN – POLYDAN – ASFALDAN Protección frente al gas radón (DB HS6)				
	Muros	**Muros inclinados y/o abovedados**	**Losa de cimentación (Placa)**	**Soleras**
SOPORTE	Ver apartado 7.1 “Soportes admitidos”			
IMPRIMACIÓN[1]	CURIDAN IMPRIDAN 100			
CAPA SEPARADORA[2]	DANOFELT PY 200/300			
MEMBRANA MONOCAPA	**SELFDAN** PE **SELFDAN** AL **ASFALDAN** R TIPO 3 P POL **POLYDAN** RADÓN 180-40 P ELAST **POLYDAN** RADÓN 180-48 P ELAST	**SELFDAN** PE **SELFDAN** AL **ASFALDAN** R TIPO 3 P POL **POLYDAN** RADÓN 180-40 P ELAST **POLYDAN** RADÓN 180-48 P ELAST	**SELFDAN** PE **SELFDAN** AL **ASFALDAN** R TIPO 3 P POL **POLYDAN** RADÓN 180-40 P ELAST **POLYDAN** RADÓN 180-48 P ELAST	**SELFDAN** PE **SELFDAN** AL **ASFALDAN** R TIPO 3 P POL **POLYDAN** RADÓN 180-40 P ELAST **POLYDAN** RADÓN 180-48 P ELAST
CAPA SEPARADORA	DANOFELT PY 200/300			
TERMINACIÓN	Terreno		Losa de cimentación	Solera

[2] La imprimación se utiliza en sistemas adheridos como capa de preparación del soporte para facilitar la adherencia de la impermeabilización al mismo.

[3] La lámina geotextil DANOFELT PY 200 se utiliza en sistemas no adheridos, siempre que se requiera mejorar la independencia entre soporte e impermeabilización. Cuando se quiera separar materiales químicamente incompatibles, se utilizará una lámina geotextil DANOFELT PY 300.

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

Tabla 1c. Componentes del sistema ESTERDAN – SELFDAN – POLYDAN – ASFALDAN Impermeabilización, drenaje y evacuación de estructuras (DB HS1) + Protección frente al gas radón (DB HS6)				
	Muros	**Muros inclinados y/o abovedados**	**Losa de cimentación (Placa)**	**Soleras**
SOPORTE	Ver apartado 7.1 “Soportes admitidos”			
DRENAJE	N/A		DANODREN H 15/25 PLUS	
IMPRIMACIÓN[4]	CURIDAN IMPRIDAN 100			
CAPA SEPARADORA[5]	DANOFELT PY 200/300			
MEMBRANA MONOCAPA	**SELFDAN** PE **SELFDAN** PE PLUS **SELFDAN** AL **ESTERDAN** 30 P ELAST AUTOADHESIVO **ESTERDAN** PLUS 50 GP ELAST VERDE JARDÍN **ESTERDAN** 30 P ELAST /POL **POLYDAN** 180-40 P ELAST **POLYDAN** 50 GP ELAST VERDE JARDÍN **POLYDAN** PRO 48 P **POLYDAN** PRO 50/GP GREEN GARDEN **POLYDAN** PRO 60/GP **POLYDAN** RADÓN 180 40 P ELAST **POLYDAN** RADÓN 180 48 P ELAST	**ESTERDAN** PLUS 50 GP ELAST VERDE JARDÍN **POLYDAN** 180-40 P ELAST **POLYDAN** 50 GP ELAST VERDE JARDÍN **POLYDAN** PRO 48 P **POLYDAN** PRO 50/GP GREEN GARDEN **POLYDAN** PRO 60/GP **POLYDAN** RADÓN 180 40 P ELAST **POLYDAN** RADÓN 180 48 P ELAST	N/A	**POLYDAN** 48 P PARKING **POLYDAN** PRO 48 P **POLYDAN** 180-40 P ELAST **POLYDAN** RADÓN 180 40 P ELAST **POLYDAN** RADÓN 180 48 P ELAST
	N/A	**GLASDAN** 30 P ELAST **GLASDAN** PRO 30 P **GLASDAN** 40 P ELAST **GLASDAN** PRO 40 P + **ESTERDAN** PLUS 50 GP ELAST VERDE JARDÍN o **POLYDAN** 180-60 GP ELAST **POLYDAN** 60 TF ELAST **POLYDAN** 48 P PARKING **POLYDAN** PRO 48 P **POLYDAN** PRO 50/GP GREEN GARDEN **POLYDAN** RADÓN 180 40 P ELAST **POLYDAN** RADÓN 180 48 P ELAST	**ESTERDAN** 30 P ELAST + **POLYDAN** 48 P PARKING **POLYDAN** PRO 48 P **POLYDAN** RADÓN 180 48 P ELAST	**GLASDAN** 30 P ELAST **GLASDAN** 40 P ELAST **GLASDAN** PRO 30 P **GLASDAN** PRO 40 P o **ESTERDAN** 30 P ELAST + **POLYDAN** 48 P PARKING **POLYDAN** PRO 48 P **POLYDAN** RADÓN 180 40 P ELAST **POLYDAN** RADÓN 180 48 P ELAST
CAPA SEPARADORA	N/A		DANOFELT PY 200/300	
DRENAJE	DANODREN H 15/25 PLUS			
TERMINACIÓN	Terreno		Losa de cimentación	Solera

[4] La imprimación se utiliza en sistemas adheridos como capa de preparación del soporte para facilitar la adherencia de la impermeabilización al mismo.

[5] La lámina geotextil DANOFELT PY 200 se utiliza en sistemas no adheridos, siempre que se requiera mejorar la independencia entre soporte e impermeabilización. Cuando se quiera separar materiales químicamente incompatibles, se utilizará una lámina geotextil DANOFELT PY 300.

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

Tabla 2a. Características de las láminas							
Prestaciones	**SELFDAN PE**	**SELFDAN PE PLUS**	**SELFDAN AL**	**ESTERDAN 30 P ELAST**	**ESTERDAN 30 P POL**	**ESTERDAN 30 P ELAST AUTO ADHESIVO**	**UNE - EN**
Largo x ancho (m)	20 x 1	20 x 1	10 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	-
Gramaje (kg/m^2)	1,5 (-5 %, +10 %)	1,5 (-5 %, +10 %)	1,2 (-5 %, +10 %)	3,0 (-5 %, +10 %)	3,0 (-5 %, +10 %)	3,0 (-5 %, +10 %)	-
Reacción al fuego	PNE	PNE	PNE	E	E	E	11925-2
Estanquidad al agua	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	1928
R. tracción L (N/5cm)	200 ± 100	200 ± 100	200 ± 100	700 ± 200	700 ± 200	700 ± 200	12311-1
R. tracción T (N/5cm)	200 ± 100	200 ± 100	200 ± 100	450 ± 150	450 ± 150	450 ± 150	12311-1
Elongación L/T (%)	45 ± 15	100 ± 20	PNE	45 ± 15	45 ± 15	45 ± 15	12311-1
R. a las raíces	No pasa	No pasa	No pasa	No pasa	No pasa	No pasa	13948
R. carga estática (kg)	≥5	≥5	PNE	≥15	≥15	≥15	12730
Resistencia impacto (mm)	≥400	≥400	PNE	≥900	≥900	≥900	12691
R. desgarro L/T (N)	180 ± 50	180 ± 50	PNE	220 ±40	PNE	PNE	12310-1
R. cizalla junta (N/5cm)	200 ± 100	200 ± 100	200 ± 100	450 ± 150	450 ± 150	450 ± 150	12317-1
Flexibilidad a bajas T(ºC)	≤ -15	≤ -15	≤ -15	≤ -15	≤ -15	≤ -15	1109
Factor r. humedad	11500	11500	20000	20000	20000	20000	1931
Durabilidad flexibilidad (ºC)	PNE	PNE	PNE	-5 ± 5	-5 ± 5	-5 ± 5	1109
Durabilidad fluencia(ºC)	PNE	PNE	PNE	100 ±10	120 ± 10	100 ±10	1110
R. fluencia a altas T (ºC)	70	70	70	> 100	> 130	> 100	1110
Estabilidad L/T(%)	< 2,5	< 2,5	PNE	< 0,6	< 0,6	< 0,3	1107-1

Tabla 2b. Características de las láminas							
Prestaciones	**ESTERDAN 40 P ELAST**	**ESTERDAN PLUS 50 GP ELAST VERDE JARDIN**	**POLYDAN 48 P PARKING**	**POLYDAN 50/GP ELAST VERDE JARDÍN**	**POLYDAN 180-40 P ELAST**	**POLYDAN 180-60 GP ELAST**	**UNE - EN**
Largo x ancho (m)	10x1	8 x 1	8 x 1	8 x 1	10 x 1	8 x 1	-
Gramaje (kg/m^2)	4,0	5,0	4,8	5	4	5,6	-
Reacción al fuego	E	E	E	E	E	E	11925-2
Estanquidad al agua	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	1928
R. tracción L (N/5cm)	700 ± 200	700 ± 200	1000 ± 250	900 ± 250	900 ± 250	900 ± 250	12311-1
R. tracción T (N/5cm)	450 ± 150	450 ± 150	800 ± 250	650 ± 250	650 ± 250	650 ± 250	12311-1
Elongación L/T (%)	45 ± 15	45 ± 15	45 ± 15	45 ± 15	45 ± 15	45 ±15	12311-1
R. a las raíces	No pasa	Pasa	No pasa	Pasa	No pasa	No pasa	13948
R. carga estática (kg)	20	≥15	≥25	≥20	≥20	≥20	12730
Resistencia impacto (mm)	≥1000	≥1000	≥2000	≥1000	≥1000	≥1000	12691
R. desgarro L/T (N)	PNE	PNE	500 ± 100	220 ± 40	PNE	PNE	12310-1
R. cizalla junta (N/5cm)	450 ± 150	450 ± 150	650 ± 250	650 ± 250	650 ± 250	650 ± 250	12317-1
Flexibilidad a bajas T(ºC)	≤ -15	≤ -15	≤ -15	≤ -15	≤ -15	≤ -15	1109
Factor r. humedad	20000	20000	20000	20000	20000	20000	1931
Durabilidad flexibilidad (ºC)	-5 ± 5	-5 ± 5	-5 ± 5	-5 ± 5	-5 ± 5	-5 ± 5	1109
Durabilidad fluencia(ºC)	100 ±10	100 ±10	100 ±10	100 ± 10	100 ±10	100 ±10	1110
R. fluencia a altas T (ºC)	> 100	> 100	> 100	>100	>100	>100	1110
Estabilidad L/T(%)	< 0,6	< 0,3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1107-1

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

Tabla 2c. Características de las láminas							
Prestaciones	**POLYDAN 60 TF ELAST**	**POLYDAN PRO 48 P**	**POLYDAN PRO 50/GP GREEN GARDEN**	**POLYDAN PRO 60/GP**	**GLASDAN 30 P ELAST**	**GLASDAN 40 P ELAST**	**UNE - EN**
Largo x ancho (m)	8 x 1	8 x 1	8 x 1	8 x 1	12 x 1	10 x 1	-
Gramaje (kg/m^2)	6	4,8	5	5,6	3	4	-
Reacción al fuego	E	E	E	E	E	E	11925-2
Estanquidad al agua	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	1928
R. tracción L (N/5cm)	1000 ± 250	900 ± 250	900 ± 250	900 ± 250	350 ± 100	500 ± 100	12311-1
R. tracción T (N/5cm)	900 ± 250	650 ± 250	650 ± 250	650 ± 250	250 ± 100	400 ± 100	12311-1
Elongación L/T (%)	45 ±15	45 ±15	45 ±15	45 ±15	PNE	PNE	12311-1
R. a las raíces	No pasa	No pasa	Pasa	No pasa	No pasa	No pasa	13948
R. carga estática (kg)	>35	>20	>20	>20	PNE	PNE	12730
Resistencia impacto (mm)	> 2000	>1000	>1000	>1000	PNE	PNE	12691
R. desgarro L/T (N)	350 ±50	PNE	PNE	PNE	PNE	PNE	12310-1
R. cizalla junta (N/5cm)	750 ± 250	650 ± 250	650 ± 250	650 ± 250	PNE	400 ± 100	12317-1
Flexibilidad a bajas T(ºC)	≤ -15	≤ -25	≤ -25	≤ -25	≤ -15	≤ -15	1109
Factor r. humedad	20000	20000	20000	20000	100.000	20000	1931
Durabilidad flexibilidad (ºC)	-5 ± 5	-5 ± 5	-5 ± 5	-10 ± 5	-5 ± 5	-5 ± 5	1109
Durabilidad fluencia(ºC)	100 ±10	100 ±10	100 ±10	100 ±10	100 ±10	100 ±10	1110
R. fluencia a altas T (ºC)	> 100	> 100	> 100	> 100	> 100	> 100	1110
Estabilidad L/T(%)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,3	PNE	1107-1

Tabla 2d. Características de las láminas						
Prestaciones	**GLASDAN PRO 30 P**	**GLASDAN PRO 40 P**	**POLYDAN RADÓN 180-40 P ELAST**	**POLYDAN RADÓN 180-48 P ELAST**	**ASFALDAN R TIPO 3 P POL**	**UNE - EN**
Largo x ancho (m)	12 x 1	10 x 1	10 x 1	8 x 1	12 x 1	-
Gramaje (kg/m^2)	3	4	4	4,8	3	-
Reacción al fuego	E	E	E	E	E	11925-2
Estanquidad al agua	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	PNE	1928
R. tracción L (N/5cm)	350 ± 100	500 ± 100	900 ± 250	900 ± 250	250 ± 100	12311-1
R. tracción T (N/5cm)	250 ± 100	400 ± 100	650 ± 250	650 ± 250	250 ± 100	12311-1
Elongación L/T (%)	PNE	PNE	45 ±15	45 ±15	PNE	12311-1
R. a las raíces	No pasa	No pasa	No pasa	No pasa	No pasa	13948
R. carga estática (kg)	PNE	PNE	>20	>20	PNE	12730
Resistencia impacto (mm)	PNE	PNE	>1000	>1000	PNE	12691
R. desgarro L/T (N)	PNE	PNE	PNE	PNE	PNE	12310-1
R. cizalla junta (N/5cm)	PNE	400 ± 100	650 ± 250	650 ± 250	PNE	12317-1
Flexibilidad a bajas T(ºC)	≤ -25	≤ -25	≤ -15	≤ -15	≤ -15	1109
Factor r. humedad	100.000	20000	20000	20000	167000	1931
Durabilidad flexibilidad (ºC)	-5 ± 5	-5 ± 5	-5 ± 5	-5 ± 5	PNE	1109
Durabilidad fluencia(ºC)	100 ±10	100 ±10	100 ±10	100 ±10	PNE	1110
R. fluencia a altas T (ºC)	> 100	> 100	> 100	> 100	> 90	1110
Estabilidad L/T(%)	< 0,3	PNE	< 0,5	< 0,5	PNE	1107-1

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

3.2. **Imprimaciones**

CURIDAN: emulsión bituminosa de naturaleza aniónica de baja viscosidad y de aplicación en frío. Está compuesto por la dispersión de pequeñas partículas de betún con un agente emulsionante de carácter aniónico y sin cargas minerales, de muy alta fluidez (Tabla 3).

Tabla 3. Características del CURIDAN

Propiedades	CURIDAN	UNE
Viscosidad a 20 ºC (husillo 1, 20 r.p.m) cps	1 – 5	EN ISO 2555
Densidad a 20 °C (g/cm^3)	0,9 – 1,1	104 28135

IMPRIDAN 100: pintura asfáltica de aplicación en frío. Está constituido por la disolución de un betún asfáltico modificado y cargas minerales en un medio solvente (Tabla 4).

Tabla 4. Características del IMPRIDAN 100

Propiedades	IMPRIDAN 100	UNE
Viscosidad a 25 °C (Saybolt-Furol) sg.	15 - 30	104 281-5-5
Densidad 25 °C (g/cm^3)	0,94 ± 0,05	104 28154

3.3. **Geotextil**

DANOFELT PY 200/300: Geotextil de poliéster punzonado, empleado como capa auxiliar (antipunzonante y/o separador) que se intercala entre dos capas del sistema de impermeabilización.

Dispone de marcado CE (DdP) según UNE-EN 13265: 2001 (Tabla 5).

Tabla 5. Características del DANOFELT PY

Propiedades	DANOFELT PY 200	DANOFELT PY 300	UNE
Masa (g/m²)	200 (+10%; -20%)	300 (+10%; -15%)	ISO 9864
Espesor 2kPa (mm)	2,10 ±0,20	2,60 ±0,20	ISO 9863-1
R. tracción L/T (kN/m)	2,3 (-0,3)	4,4 (-0,4)	ISO 10319
Elongación L/Tl en rotura (%)	110 ± 40	120 ±30	ISO 10319
Punzonamiento estático (CBR) (kN)	0,6 (-0,3)	0,9 (-0,45)	12236
P. dinámica (caída cono) (mm)	25 (+3)	8 (+3)	ISO 13433
Permeabilidad al agua (m/s)	0,03731, (-0,005)	0,03154, (-0,005)	ISO 11058
Capacidad flujo de agua en plano (m²/s)	20 kPa: 4,5*10-7 -0,2*10-7)		ISO 12958
Medida abertura (µm)	90 ± 20		ISO 12956
Deterioro durante la instalación	PND		10722-1
Eficacia de la protección	12,0 103, (-0,3 103)	15,5 103, (-0,3 103)	13719
R. a la intemperie	Una semana		12224
Envejecimiento químico	Pasa		14030
R. Microorganismos	Pasa		12225

3.4. **Placas aislantes**

DANOPREN TR: Paneles de poliestireno extruido con marcado CE (DdP) conforme a UNE-EN 13164:2009 (Tabla 6).

Tabla 6. Características del DANOPREN TR

Propiedades	Valor	UNE-EN
Conductividad térmica [40-60 mm] / [70-80 mm] / [90-100 mm] (W/m·K)	0.033 0,035 0,036	12667 12939
Resistencia compresión (kPa)	≥ 300	826
Tracción perpendicular caras (kPa)	> 100	1607
Absorción Agua inmersión total (%)	≤ 0,7	12087
Absorción de Agua por difusión (%)	≤ 3	12088
Estabilidad Dimensional (%)	≤ 5	1604
Resistencia hielo-deshielo (%)	≤ 1	12091
Reacción al fuego	E	13501-1

3.5. **Lámina drenante**

DANODREN H 15 y 25 PLUS: lámina drenante de nódulos, fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD) de color marrón, unida por termofusión a un geotextil. Sus características se recogen en las Tablas 7a y 7b.

El geotextil de PP empleado en esta lámina drenante dispone del marcado CE (DdP) conforme a UNE-EN 13249 a la 13257.

Tabla 7a. Características del DANODREN H 15/25 PLUS

Propiedades	H 15	H 25	EN ISO
R. tracción L (kN/m)	15 (-4)	19 (-4)	10319
R. tracción T (kN/m)	11 (-4)	15 (-4)	
Elongación L/T (%)	70±15/ 65±15	70 ± 20	
R. punzonamiento (CBR)(kN)	2.0, -0.5	2.5, -0.5	12236
Perfor. dinámica (mm)	10 (+ 5)		13433
Medida abertura (µm)	87,5 ± 42,5		12956
Permeabilidad agua (m/s)	0,11 (-0,033)		11058
Flujo de agua en el plano; q=20 kPa, i=1 (m2/s)/ FLEXIBLE-FLEXIBLE	0,0015 (-0.0002)		12958-1
N.º Nódulos/m²	1907		-
R. compresión (KN/m²)	180 ± 20%	350 ± 20%	604
Absorción agua(mg/4d)	1		DIN 53495
Rango de Tº (ºC)	-30 a 80		-
Volumen aire nódulos (l/m²)	5,9		-

Tabla 7b. Capacidad de drenaje del DANODREN H 15/25 PLUS (UNE-EN ISO 12958) RÍGIDA-RIGIDA

DANODREN H 15 PLUS	i=0,1		i=1	
	l/m/s	m2/s	l/m/s	m2/s
Compresión 20 kPa	0,54142	0,00054	2,10042	0,00210
Compresión 100 kPa	0,43995	0,00044	1,58286	0,00158
Compresión 200 kPa	0,21563	0,00022	0,21563	0,00022

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

DANODREN H 25 PLUS	i=0,1		i=1	
	l/m/s	m2/s	l/m/s	m2/s
Compresión 20 kPa	0,58552	0,00059	2,1341	0,0021
Compresión 100 kPa	0,55159	0,00055	1,9781	0,0019
Compresión 200 kPa	0,50627	0,00051	1,8219	0,0018

3.6. **Accesorios**

BANDA E 30 P ELAST (0,32). Banda de refuerzo inferior en los encuentros con elementos verticales. Realizada con lámina de betún elastómero SBS, plastificada por las dos caras, con armadura de fieltro de poliéster no tejido, de 3 kg/m^2. Se realiza con la lámina ESTERDAN 30 P ELAST cortada a la medida de 32 cm.

Banda de terminación en remates vistos, realizado con la lámina de betún modificado, **ESTERDAN PLUS 40 GP ELAST** u otra de las láminas autoprotegidas recogidas en este documento.

Banda de refuerzo inferior en las juntas de dilatación, realizado con lámina de betún modificado, **ESTERDAN 40 P ELAST.**

CORDÓN JUNTODAN E: Producto para sellado de juntas y espadines, formado por betún asfáltico modificado en forma de cordones de aprox. 50 cm de longitud y en diversos diámetros.

Manguito flexible de EPDM, para realización de trabajos complementarios.

Perfiles de chapa metálica galvanizada: Remate utilizado en la impermeabilización de petos y paramentos verticales, para evitar el desprendimiento de la lámina del soporte.

4. FABRICACIÓN

Las características principales de fabricación de cada componente del sistema, facilitadas por el fabricante, son:

4.1. **Planta de fabricación**

Las láminas impermeabilizantes, láminas drenantes y geotextiles son fabricados por el beneficiario en la planta situada en Pol. Ind. Sector 9, 19290 Fontanar, Guadalajara (España). El resto de los componentes son suministrados por proveedores autorizados.

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. Este centro de producción tiene implantado un sistema de calidad según las Normas UNE-EN ISO 9001:2015 (n.º ES044036-2).

La fábrica dispone de varias naves, la nave empleada en la fabricación dispone de unos 10.000 m^2 con área independiente para el laboratorio de control de calidad y un almacén de distribución.

La fábrica dispone de varias naves, la nave empleada en la fabricación dispone de unos 10.000 m^2 con área independiente para el laboratorio de control de calidad y un almacén de distribución.

Este centro de producción tiene implantado un sistema de calidad según las Normas UNE-EN ISO 9001:2008 (n.º ES044036-2).

La fábrica dispone de varias naves, la nave empleada en la fabricación dispone de unos 10.000 m^2 con área independiente para el laboratorio de control de calidad y un almacén de distribución.

4.2. **Proceso de fabricación**

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

Láminas bituminosas. El betún asfáltico se descarga en un tanque de 200 m^3 de capacidad a una temperatura de 150 ºC donde se mantiene en estado líquido.

La siguiente fase del proceso es la mezcla de los betunes con el resto de los aditivos necesarios, entre ellos el caucho sintético (SBS) y el polipropileno (APP). Los procesos de mezcla no conllevan reacciones químicas, la mezcla de betunes e integración del SBS/APP–es un proceso mecánico-físico.

La dosificación de todos los componentes se realiza gravimétricamente con equipos calibrados.

Una vez formada la mezcla anteriormente descrita, el mástico, se trasvasa desde los mezcladores al baño de la línea de fabricación.

La línea de fabricación de la lámina propiamente dicha es un proceso de fabricación continuo. Comienza desbobinando la armadura de la lámina. Esta armadura puede ser de diferentes materiales (fibra de vidrio, de poliéster) en función de las propiedades de la lámina que se quiera fabricar. La armadura pasa por el baño que contiene el mástico y por simple adherencia sale con una cantidad de mástico que al pasar entre dos rodillos queda con el espesor necesario, según se haya regulado la distancia entre rodillos.

Una vez obtenida la lámina se añade la terminación deseada para cada una de las caras (film de polietileno, pizarra, arena, fieltro geotextil) sobre el mástico todavía en caliente.

A partir de este punto, se va enfriando la lámina hasta llegar a la bobinadora donde se forman rollos a la longitud deseada. Cada rollo se precinta mediante una codificación de colores identificativa del tipo de armadura y masa. Una vez conformado el rollo, este es transportado por un camino de rodillos donde se pesa en la báscula y comprueba el peso final del rollo mediante una báscula y se etiqueta identificando la máquina en la que se ha fabricado, fecha y tipo de producto. Cuando se ha identificado correctamente el producto, continúa su transporte por el camino de rodillos hasta el

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

paletizador, conformando el número de filas y rollos por fila deseado. Cuando se ha conformado el pallet, este es flejado y transportado hasta la enfundadora, retractilándolo y transportado al almacén automático.

Los pallets se almacenan a la espera de su distribución, adecuadamente protegidos de la intemperie, en el almacén automático.

Geotextil DANOFELT PY 200/300. Los equipos que constituyen la línea de fabricación son: Abridora, Cuartos de mezcla, Carda, Plegadora, Punzonado, Carro almacén y Bobinadora.

La materia prima, fibra de poliéster, se introduce en la abridora desde su formato de balas compactadas, según se recibe del proveedor. Dicha fibra se abre o descompacta en la abridora, de modo que se traslada hacia los cuartos de mezclas, que cumplen una función de homogeneización de los diferentes tipos de fibra.

Desde los cuartos de mezcla se conduce por transporte de aire ventilado, la fibra hasta la carda. En ese momento, se produce un pesaje de forma automática, que garantiza la alimentación. Dentro de la carda, se produce el alineamiento preferencial de las fibras, obteniéndose un velo de material que conforma la base del producto final.

El velo saliente de la carda, se pliega “n” veces hasta conseguir el gramaje final del producto fabricado, generando una salida de velos hacia las punzonadoras. En esta fase, se produce de forma simultánea un estiramiento controlado en dirección transversal para conseguir el máximo grado de isotropía en ambas direcciones (longitudinal y transversal).

En la fase final del proceso, se produce una acumulación de geotextil, para poder realizar el proceso de bobinado de cada rollo, sin detener la línea. Tras el bobinado. se realiza el embalado y etiquetado del producto. Desde este punto, el material es trasportado hasta el almacenamiento.

Lámina drenante DANODREN H 15-25 PLUS. Los equipos que constituyen la línea de fabricación de la lámina de drenante son: Extrusora, Cabezal para formación de lámina, Calandra para conformado, Grupo de arrastre, Carro almacén y Bobinadora. Las instalaciones auxiliares necesarias son el circuito cerrado de agua de refrigeración y el aire comprimido.

El proceso para la formación de la lámina drenante consiste en suministrar como materia prima polietileno de alta densidad a una extrusora, que por efecto del calor y de la presión forma una masa que al pasar por el cabezal se convierte en una lámina. Esta lámina pasa por una calandra tipo macho - hembra que le da la forma nodular. Seguidamente, se le adhiere por termofusión un geotextil de polipropileno calandrado. Al salir de la calandra se requiere un enfriamiento que se consigue con agua en circuito cerrado. Una vez formada y enfriada la lámina, se almacena en un carro de rodillos para posteriormente bobinarla, etiquetarla y paletizar los rollos obtenidos.

5. CONTROL DE CALIDAD

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

Láminas impermeabilizantes.

Los controles mínimos del alcance, frecuencia y registro de las materias primas, proceso de fabricación y producto acabado, están establecidos en los procedimientos internos de autocontrol, son conformes con las especificaciones indicadas en la Norma y Guía siguientes:

UNE-EN 13969 Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas anticapilaridad bituminosas incluyendo láminas bituminosas para la estanqueidad de estructuras enterradas. Definiciones y características.

Geotextil

Materias primas. Las materias primas son recepcionadas e identificadas mediante el nombre y n.º de lote. Se comprueba las especificaciones técnicas (por lote) recogidas en el certificado del suministrador, y se hace un control visual de las fibras y las balas en las que vienen dichas fibras.

Proceso de fabricación

Características	Frecuencia
Aspecto	Continua
Peso	Continua

Producto acabado

Características	Frecuencia
Peso	4 por turno
R. Tracción y Alargamiento	Semanal
R. Punzonamiento estático y dinámico	Semanal

Lámina drenante

Materias primas. Estas (HDPE reciclado) son recepcionadas e identificadas mediante nombre y n. º de lote. Se comprueba las especificaciones técnicas (por lote) recogidas en el certificado del suministrador y el índice de fluidez a 190 º C, 5 kg (UNE-EN ISO 1133:2012) y prueba de extrusión en línea de 1000 kg.

Proceso de fabricación

Características	Frecuencia
Aspecto	Continua
Longitud	1 por fabricación
Anchura	Continua
Espesor	4 veces por turno
Peso	4 veces por turno

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

Producto acabado

Características	Frecuencia
Peso	4 por turno
Resistencia compresión	Semanal
R. Tracción y Alargamiento	Semanal
R. Punzonamiento estático	Semanal
R. Punzonamiento dinámico	Semestral

Control de otros componentes.

Los componentes no fabricados por el beneficiario están sujetos a criterios de calidad concertada con el proveedor o bien a controles de recepción según certificado de proveedor para cada lote, que asegura el cumplimiento de las características declaradas en el apartado 3.

6. ETIQUETADO, EMBALAJE, TRANSPORTE, RECEPCIÓN EN OBRA Y ACOPIO

6.1. **Transporte y almacenamiento**

Los constituyentes de este sistema no son tóxicos, ni inflamables por lo que no es necesario seguir ninguna instrucción especial de seguridad en el transporte y almacenamiento del mismo.

Láminas de impermeabilización. Deben transportarse y almacenarse en un lugar seco y protegido de la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas. Se conservará, en su embalaje original hasta su utilización, en posición vertical sobre un soporte plano y liso. El acopio en obra se realizará en no más de un palé y en zona que admita carga.

Geotextiles. Deben transportarse y almacenarse en obra dentro del embalaje original con el fin de garantizar una adecuada calidad del producto DANOFELT PY. Siempre que sea posible, se almacenará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. Se pueden apilar unos rollos sobre otros.

Láminas drenantes. Deben transportarse y almacenarse en obra dentro del embalaje original con el fin de garantizar una adecuada calidad de los productos

Se almacenarán en un lugar seco y protegido de la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas. El producto se almacenará en posición vertical. No se pueden apilar los palés.

Resto de componentes. Para el resto de los componentes y accesorios se seguirán las recomendaciones del beneficiario.

6.2. **Envasado**

Láminas y bandas impermeabilizantes. El producto se presenta en rollos de dimensiones y anchos según tipo de producto, y se paletiza colocando los rollos en posición vertical. Posteriormente se flejan los rollos y se les coloca un capuchón de polietileno que posteriormente se retractila.

Geotextiles. El producto se presenta en rollos de dimensiones y anchos según tipo de producto, y se protegen uno a uno con un film de polietileno. Las dimensiones más frecuentes son 2,20 x 100 m.

Láminas drenantes. El producto se presenta en rollos de dimensiones y anchos según tipo de producto, paletizando los rollos en posición vertical. Los palets se protegen con un film de polietileno. Las dimensiones más frecuentes son rollos de 2,10 x 20 m.

6.3. **Etiquetado**

El envase de los diferentes productos lleva etiquetado el nombre de la Empresa, nombre y código del producto, dimensiones, fecha de fabricación y lote. El marcado del DIT recogerá que se refiere al sistema completo y no a cada uno de los componentes por separado.

7. PUESTA EN OBRA

7.1. **Especificaciones generales**

La utilización y puesta en obra de estos sistemas debe realizarse por empresas especializadas, que 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.

La aplicación y puesta en obra de la lámina debe ser conforme al DB HS1[6,7,8] y al DB HS6[9]. en sus condiciones de aplicación, especificaciones relativas a las condiciones de las soluciones constructivas y a la resolución de puntos singulares

Son de utilidad las recomendaciones que se reflejan en las fichas A1 y A1-1 de la “Guía de

[6] CTE DB- HS1 Apartado 2.1 Muros. Impermeabilización I1: Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando esta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

[7] CTE DB HS1 Apartado 2.2 Suelos. Impermeabilización I1: Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

[8] En el caso de que la impermeabilización de suelos se realice sobre un elemento estructural o bien sobre una capa de hormigón o mortero de regularización, no es necesario la disposición de un geotextil inferior en las soluciones no adheridas.

[9] CTE DB HS6 Apartado 5.1 Barrera tipo lámina:

- La barrera se coloca sobre una superficie limpia y uniforme, de tal forma que no se produzcan fisuras que permitan la entrada del gas radón.
- Cuando la lámina se vaya a colocar sobre el terreno o sobre una capa de material granular, es necesario garantizar la uniformidad y limpieza de la superficie de asiento, asegurando la ausencia de elementos que puedan dañar la barrera. Para ello, se debe disponer una capa de hormigón de limpieza o mortero de cal hidráulico (DIT: o bien con Zahorra compactada al Proctor Modificado ≥ 95% + geotextil DANOFELT PP).

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

rehabilitación frente a radón" publicadas por el Ministerio (MITMA) y el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.

7.1.1. *Soportes admitidos*

La instalación de los sistemas descritos en el presente documento se puede realizar sobre diferentes elementos constructivos, en función de los usos del sistema, tal como se ha explicado en el punto 2. Los soportes admitidos son los siguientes:

Sistema de impermeabilización o impermeabilización + protección contra el radón (adherido o sin adherir):

- Estructuras de hormigón.
- Capa de hormigón de limpieza o mortero de cemento.
- Fábrica de ladrillo cerámico y bloque de hormigón.
- Encofrados.
- Zahorra compactada.

Los sistemas de protección contra el gas radón se pueden instalar sobre los siguientes soportes:

- Soportes citados anteriormente
- Aislamientos térmicos compatibles en sistemas no adheridos o autoadhesivo (sin imprimación)

7.1.2. *Condiciones del soporte*

El soporte debe poseer las siguientes cualidades:

Diseño. Debe estar dimensionado y diseñado para proporcionar un comportamiento adecuado frente a deformaciones, vibraciones, fisuraciones o deterioro.

Para aquellos usos contemplados dentro del CTE, los soportes deberán ser conformes al DB-SE-C (cimientos).

Estabilidad y Resistencia. La superficie del soporte debe ser resistente, uniforme y lisa. Estar limpia y seca, y carecer de cuerpos extraños. Esta exigencia debe extenderse a los paramentos, elementos pasantes o emergentes a los que se realice la conexión o remate de la impermeabilización.

No debe ser aplicado sobre soportes que no estén debidamente estabilizados y pueda ocasionar la separación o apertura de los solapes.

En el caso de soportes prefabricados de hormigón, todas las juntas se deben rellenarse con mortero de baja retracción para suavizar la superficie.

Limpieza y planicidad. Las superficies deberán estar exentas de agua, materiales orgánicos (musgos, plantas, raíces, etc.), aceites, etc.

El soporte debe estar seco. Además, no deben tener ningún material incompatible con los materiales bituminosos, tales como grasas, productos en base aceite (mineral o vegetal), alquitrán y ácidos fuertes.

La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar irregularidades ni resaltos (≥ 5 mm) que puedan suponer un riesgo de punzonamiento a la membrana impermeabilizante.

7.1.3. *Preparación del soporte*

En caso de cantidades importantes de agua en el interior de la excavación, se procede al corte de la vía de agua (mediante morteros de fraguado rápido o mediante espumas de inyección) y retirada de agua mediante un sistema de bombeo o de drenaje de agua, previamente a la aplicación del sistema.

Si la superficie presenta grandes irregularidades que puedan suponer riesgo de punzonamiento, se deben tratar previamente con un mortero adecuado que elimine las aristas. Este mortero será definido por el proyectista para cada caso, de modo que resulte tener la cohesión y estabilidad suficiente frente a las acciones mecánicas previstas y cumplan con lo indicado en el punto 7.1.2.

Es necesario eliminar todas las rebabas del hormigón/mortero ≥ 5 mm (aproximadamente).

Cuando el soporte sea hormigón celular o con áridos ligeros, debe terminarse con una capa de mortero de cemento de baja retracción, que garantice la continuidad de la superficie, con un espesor mínimo de 2 cm (espesores menores se debe consultar con el fabricante).

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

En el caso de que el terreno, relleno granular, o arena compactada presente irregularidades que pudieran dañar o dificultar su puesta en obra es necesario regularizar con una capa de mortero/hormigón.

En los soportes donde se encuentre el paso de tubos de plástico (pasamuros, espadines) se sellarán las cabezas con el fin de asegurar el apoyo de la lámina sobre un soporte firme y liso.

Este sellado se puede realizar mediante un tapón y su posterior retacado con uno de los siguientes productos:

- Mortero de fraguado rápido
- Mástico de sellado (perfil JUNTODAN E).
- Piezas de dimensiones aproximadas 10 x 10cm de la lámina impermeabilizante del muro,
- Otro material de sellado

Si existen vías de agua deben taponarse con morteros de fraguado rápido.

En el caso de los sistemas de protección contra el radón, siempre se debe colocar esta capa de mortero/hormigón o una capa de zahorra con densidad después de la compactación ≥ 95 % de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

según la UNE-103501-94, más un geotextil del tipo DANOFELT PP 125 o PP 200.

Si se utilizan productos desencofrantes, la lechada de cemento superficial contaminada debe retirarse antes de la colocación de la imprimación.

7.1.4. *Condiciones ambientales*

No se realizarán trabajos de impermeabilización con condiciones climatológicas que puedan resultar perjudiciales, en particular cuando haya hielo o nieve sobre el soporte, lluvia o viento fuerte.

Tampoco se realizarán trabajos de impermeabilización cuando la temperatura ambiente sea menor que - 5 ºC para la colocación de láminas de betún modificado y +5 ºC para la colocación de la imprimación y láminas autoadhesivas.

7.1.5. *Manipulación del producto*

Los materiales deben colocarse con maquinaria de elevación adecuada y ser distribuidos por toda la superficie para no concentrar las cargas.

Se deben utilizar los medios de seguridad necesarios exigidos legalmente.

En la impermeabilización o protección contra el radón de los muros, en caso de utilizarse andamios o castilletes, estos deben estar homologados, contando con las correspondientes medidas de seguridad (barandillas, rodapiés, etc.). Además, se debe garantizar la estabilidad del mismo.

7.2. **Forma de aplicación**

En la impermeabilización del muro o suelo, independiente de la naturaleza del soporte y lámina, se tendrán en cuenta las especificaciones relativas a las Condiciones de las Soluciones Constructivas y resolución de puntos singulares del DB-HS1 del CTE[10].

7.2.1. *Imprimaciones*

Para los sistemas adheridos, el primer paso es la aplicación de la imprimación mediante brocha, rodillo o airless sobre toda la superficie del soporte, con un rendimiento mínimo de 0,3 kg/m^2, y a una temperatura de aplicación superior a +5 ºC, en los sistemas adheridos.

CURIDAN (imprimación de base acuosa) se emplea sobre soportes porosos (morteros, fábrica de ladrillo o bloque de hormigón).

IMPRIDAN 100 (imprimación de base disolvente) se aplica sobre soportes poco porosos (hormigón, chapa de acero, etc.) y en paramentos verticales.

El tiempo de secado de la imprimación está entre 12 - 24 horas, en función de las condiciones ambientales.

7.2.2. *Geotextiles*

Estos se emplean como capa de separación y protección de la impermeabilización o barrera de protección contra el radón.

El geotextil se podrá colocar entre el soporte y la impermeabilización en los sistemas no adheridos y entre la impermeabilización y el terreno, cuando no se instale la capa de drenaje.

Se extiende un rollo del geotextil DANOFELT PY 200 o 300 (en dirección longitudinal o transversal al edificio) lo más estirado posible evitando la presencia de pliegues y, a continuación, se extiende el segundo rollo paralelo al anterior, dejando un solape mínimo de 20 cm, evitando la formación de pliegues, hasta cubrir todo el soporte a proteger/separar.

En el caso de paramentos verticales, se fijan con fijaciones mecánicas en la parte de coronación del muro al menos 20 cm por encima del nivel freático y se dejan colgar a modo de cortinas. Para esta aplicación, se recomienda utilizar geotextiles de polipropileno.

Los remates de las esquinas y rincones se hacen simplemente doblando las láminas.

7.2.3. *Láminas drenantes*

En las soleras y muros, *l*os rollos se extienden con el geotextil contra el terreno en cualquier dirección, en función de las características de la obra (muro, suelo, altura del muro, personal de montaje, equipos, etc.).

En el caso que sea necesario fijarlas al soporte, las fijaciones se colocan a lo largo de la línea del solape:

- En zonas bajo nivel freático (nivel medio o alto de agua)[11], para no perforar la impermeabilización, se deben emplear fijaciones autoadhesivas o algún otro sistema que no perfore la impermeabilización (cinta autoadhesiva a dos caras, aplicar calor a la lámina plastificada y cubriéndola a continuación, etc.), o adhesivos de poliuretanos compatibles.
- En zonas por encima del nivel freático, se admiten soluciones fijadas mecánicamente (clavo o tornillo-taco). Se fijan cada 25 - 50 cm.

Posteriormente, se vuelve a colocar el geotextil sobre el geotextil del rollo contiguo solapado. En el caso de los solapes transversales se recomienda 20 cm.

En muros o zonas verticales, los solapes horizontales deben realizarse de manera que la

[10] CTE: Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando esta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

[11] Presencia media o alta de agua según Apartado 2.1.1 Grado de impermeabilidad del DB HS1 del CTE.

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

lámina de arriba cubra a la de abajo, para evitar la entrada tierra o escombros.

Los remates de las esquinas y rincones se ejecutan doblando las láminas.

En función de la profundidad de la construcción, del peso propio del terreno, de la sobrecarga a la que esté sometida y de posibles empujes de construcciones colindantes, se utilizará DANODREN H 15 PLUS o DANODREN H 25 PLUS. La diferencia entre ambos productos es la resistencia a la compresión.

7.2.4. *Lámina impermeabilizante y/o barrera de protección contra el radón*

Una vez aplicada la imprimación (sistema adherido) o el geotextil (si fuese necesario), el primer paso es llevar a cabo el replanteo de la zona que se va a impermeabilizar o proteger contra el radón.

7.2.4.1 Sistema adherido con soplete

Una vez la imprimación está seca al tacto, se va extendiendo la lámina y se aplica calor con soplete sobre toda la superficie de la cara inferior de la lámina hasta que funda el film de polietileno de terminación. A continuación, se presiona la lámina contra el soporte. Este proceso se repite con las siguientes láminas, las cuales se solapan a la lámina anterior.

Los solapes entre láminas, tanto longitudinales como transversales, se sueldan con soplete. Se aplica calor a la lámina inferior y superior en toda la zona del solape hasta que funda el film de polietileno de terminación y se presiona la zona de solape hasta adherir ambas láminas. Posteriormente, se procede a repasar el extremo del borde de la lámina superior mediante calor.

En la colocación de las láminas en superficies verticales, los solapes deben estar superpuestos hacia abajo, o hacia los lados. Los solapes entre láminas deben realizarse de manera que, por el trasdós, la lámina superior cubra a la inferior.

Las dimensiones de los solapes (transversales-longitudinales) serán 8 ± 1 cm, excepto en el caso de las láminas autoprotegidas y las láminas acabadas en geotextil, las cuales tendrán solapes transversales de 10 ± 1 cm., tanto en los sistemas monocapa como bicapas.

En láminas autoprotegidas con gránulo o acabadas con geotextil, la soldadura se realiza siempre en la zona de mástico y nunca en la zona de gránulo/geotextil.

Para la unión del solape transversal en los extremos de los rollos, se debe eliminar el gránulo o geotextil, calentando previamente el borde transversal de la lámina inferior en una franja de 10 ± 1 cm, eliminando la protección y soldándose, seguidamente, al extremo de la pieza siguiente.

Se realizará el mismo proceso en todas aquellas zonas en donde se vaya a soldar la lámina sobre gránulo o geotextil.

Se debe evitar la coincidencia de los solapes transversales de dos hileras consecutivas de láminas y la unión de más de tres láminas en un solo punto.

En el caso de utilizar un sistema bicapa, las láminas de la segunda capa se extienden sobre la primera capa en su misma dirección y se sueldan a las láminas de la primera capa con soplete. Se aplica calor con soplete sobre toda la superficie de ambas láminas hasta que funda el film de polietileno de terminación. Una vez fundido el film, se presiona la lámina superior contra la otra lámina. Los solapes también se sueldan con soplete.

Las láminas de la segunda capa se disponen a modo de cubrejuntas sobre las primeras, los solapes longitudinales quedaran desplazados con respecto a los de la primera en una longitud aproximadamente igual a la mitad del ancho de la lámina, menos el ancho del solape.

7.2.4.2 Sistema adherido autoadhesivo

La colocación, preparación y disposición de las láminas se realiza según lo descrito en el punto anterior, pero mediante unión autoadhesiva al soporte.

Una vez presentadas las láminas autoadhesivas se extrae el film siliconado de la cara inferior, previamente realizados los refuerzos de los puntos singulares, y se extiende adhiriéndose al soporte. Para evitar burbujas de aire y arrugas, se presiona la lámina con un paño húmedo desde la parte central hacia el exterior (bordes no solapados, para evitar la formación de burbujas de aire).

Los solapes, tanto longitudinales como transversales, se realizan también mediante autoadhesión, presionando la zona de solape para adherir las láminas. Las dimensiones de los solapes, (transversales-longitudinales) serán de 8 ± 1 cm.

7.2.4.3 Sistema no adherido

Previamente a la colocación de las láminas se dispone una capa separadora geotextil DANOFELT PY 300.

La colocación, preparación y disposición de las láminas bituminosas (sistema monocapa o bicapa) se realiza según lo descrito en el punto 7.2.4.1, pero estas láminas no se adhieren al soporte. Únicamente, se suelda al soporte en los puntos singulares, previa imprimación con CURIDAN o con IMPRIDAN 100.

7.2.4.4 Muros

La impermeabilización o barrera de protección contra el radón de muros se puede hacer con sistema adherido autoadhesivo o soldado con soplete y puede ser monocapa o bicapa.

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

Para facilitar la puesta en obra, la lámina se corta en dimensiones más pequeñas (en torno a 2 m) en función de la altura del muro y se adhiere al soporte disponiéndolas verticalmente.

Las láminas se disponen según se ha descrito en los puntos 7.2.4.1 y 7.2.4.2. Posteriormente, se dispone la lámina drenante según se describe en el punto 7.2.3 con el geotextil siempre contra el terreno. La lámina drenante es conforme al DB HS1 del CTE y satisface la condición D1 para el drenaje de muros[12].

Además del drenaje del muro, siguiendo indicaciones del DB HS1 del CTE, en aquellos casos que sea necesario por el grado de impermeabilidad del terreno, se deberá tender un tubo drenante[13] (TUBODAN). El tubo drenante se envolverá posteriormente con grava seleccionada envuelta en una capa filtrante geotextil DANOFELT PY 200.

Con el fin de impedir filtraciones de terreno u otro material por la parte superior del muro tras la lámina drenante, en toda la cota máxima de impermeabilización y por todo el perímetro del muro enterrado, la lámina se rematará en su parte superior mediante un perfil metálico galvanizado con una anchura mínima de 5 cm[14] (Fig. 1).

Cuando estas láminas se utilizan como barreras de protección contra el radón, este drenaje se puede sustituir por un geotextil en caso de aplicarse por el trasdós del muro, no siendo necesario ni drenaje ni geotextil cuando se apliquen por el intradós.

7.2.4.5 Placas de cimentación (Losas)

La impermeabilización o protección contra el radón de placas se puede hacer con sistemas adherido con soplete, autoadhesivo o sin adherir. En el caso del sistema de impermeabilización sólo puede ser bicapa y el de protección contra el radón puede ser monocapa o bicapa.

Sobre el terreno compactado o sobre el film de polietileno, colocado sobre las gravas de drenaje[15], se dispone una capa de regularización de mortero, hormigón + un geotextil, o zahorra compactada al Proctor Modificado ≥ 95 % + geotextil (Fig. 2).

En el caso de ser el soporte una capa de arena o zahorra compactada, la impermeabilización sólo se podrá instalar no adherida.

Sobre esta capa de regularización se realiza la impermeabilización según lo indicado previamente.

En el caso de una rehabilitación, la barrera de radón se puede disponer sobre la placa de forma adherida o no adherida y bajo la solera del pavimento.

Como capa de separación y protección de la impermeabilización se dispone una capa separadora y antipunzonante geotextil DANOFELT PY 200/300.

Con el fin de facilitar la puesta en obra de la ferralla y el vertido y vibrado del hormigón, así como el correcto espesor y dimensionado de la losa de hormigón, se recomienda disponer sobre la impermeabilización una capa de hormigón de limpieza.

7.2.4.6 Soleras y suelos elevados

La impermeabilización o barrera de protección del radón del suelo elevado o de la solera se puede hacer con sistema adherido con soplete, autoadhesiva o sin adherir, monocapa o bicapa.

En primer lugar, se coloca el drenaje (DANODREN H 15 PLUS o DANODREN H 25 PLUS), el cual es conforme al DB HS1 del CTE. Este drenaje satisface las condiciones D1 para el drenaje de suelos (Fig. 3).

Una alternativa a este drenaje sería el establecido por el DB HS1 del CTE consistente en colocar encima del terreno compactado una capa filtrante (DANOFELT PY 200), un encachado de grava y una lámina de polietileno (Fig. 4).

Sobre el drenaje existente se dispone una capa de regularización de mortero, hormigón o arena compactada. Esta capa de regularización servirá como soporte de la impermeabilización o barrera de protección contra el radón (Tablas 1).

En el caso de ser el soporte una capa de arena o zahorra compactada, la impermeabilización sólo se podrá instalar no adherida, colocando un geotextil entre la zahorra y la lámina del tipo DANOFELT PP 125 o DANOFELT PP 200.

El resto de la aplicación se lleva a cabo conforme puntos anteriores.

Como capa de separación y protección de la impermeabilización se dispone una capa separadora y antipunzonante geotextil DANOFELT PY 200.

7.2.5. *Aislamiento térmico*

El panel de aislamiento térmico DANOPREN se coloca en seco, sobre una capa separadora geotextil, aplicada sobre la membrana impermeabilizante o barrera de protección contra el radón.

Los paneles se disponen a testa con sus juntas contrapeadas un mínimo de 20 cm, colocando unos ajustados a los otros, respetando el encaje de los mismos. Se pueden disponer en el sentido longitudinal o en el transversal del soporte.

[12] Apdo 2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas del DB HS1 del CTE.
[13] Drenaje tipo D3 según apdo 2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas del DB HS1 del CTE.
[14] DB HS 1 del CTE: Cuando el muro se impermeabilice por el interior o el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apdo 2.4.4.1.2 (habla del perfil indicado anteriormente) o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apdo 2.3.3.2.
[15] En aquellos casos en que sea necesario disponer la solución de drenaje D1 del apartado 2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas del DB HS1 del CTE.

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

En caso de ser necesario cortar piezas, estos cortes se pueden realizar con una cuchilla. Los paneles no se deben cortar sobre la membrana aplicada, para no deteriorarla.

En los casos de barrera contra radón en sistema autoadhesivo (sin imprimación sobre el aislamiento), el aislamiento térmico puede colocarse por debajo de la barrera contra radón. Los paneles se colocan sobre el terreno: grava + film polietileno, hormigón limpieza o zahorra compactada.

7.2.6. *Protección*

En general, la puesta en obra de la protección de la impermeabilización se lleva a cabo lo antes posible, a fin de evitar posibles punzonamientos en la membrana impermeabilizante.

El material se acopia de tal forma que no se punzone la impermeabilización, utilizando las protecciones adecuadas. Además, este acopio se realiza de tal forma que no se ocasionen cargas puntuales.

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

El hormigón se coloca sobre la ~~membrana~~ capa separadora geotextil siguiendo la dirección de las superposiciones de los solapes longitudinales, para evitar la formación de pliegues en la membrana y evitar al máximo la introducción de áridos o lechada en el interior del solape.

Las juntas estructurales y de hormigonado de suelos (placas de cimentación y soleras) y su encuentro con muros y cimentaciones se tratan adecuadamente.

Cuando se desee que la membrana quede adherida a la capa de protección o a la estructura, se utilizará la lámina POLYDAN 48 P PARKING, sobre la cual se extenderá el hormigón de la capa de protección o el hormigón estructural.

En el caso que no se desee la adhesión del hormigón a la capa impermeabilizante, este se extenderá sobre un geotextil de separación y protección indicado en tabla 1.

El relleno del trasdós del muro se aplicará en tongadas de aproximadamente 30 cm, compactadas hasta un 85% del Próctor modificado (UNE 103501:1994) como mínimo y en función del uso (según proyecto).

El relleno u hormigonado debe llevarse a cabo lo antes posible una vez colocada la lámina.

7.3. **Puntos singulares**

7.3.1. *Muros*

Se resuelven según aparece descrito en el apartado 2.1.3 Condiciones de los puntos singulares del DB HS1.

Encuentros del muro con la cimentación (trasdós de muro). La impermeabilización o protección contra el radón del muro debe prolongarse sobre la unión con la cimentación:

- En caso de que el muro disponga de talón, la impermeabilización se prolonga en horizontal hasta el canto de la cimentación (Fig. 5).
- En caso de que el muro no disponga de talón, se prolonga la impermeabilización del muro sobre la cimentación hasta unos 40 cm como mínimo.

Se recomienda reforzar la zona de la junta estructural muro-cimentación con las láminas: BANDA DE REFUERZO E 30 P ELAST, ESTERDAN 30 P ELAST o ESTERDAN 30 P ELAST AUTOADHESIVA. Se aplica una banda de unos 30 cm de ancho de las láminas antes referidas centrada en la junta. Sobre esta banda de refuerzo se aplica posteriormente el sistema de impermeabilización ESTERDAN- SELFDAN POLYDAN.

En caso de que sea necesario impermeabilizar la base de la cimentación (suelos con grados de impermeabilidad ≥ 3 (DB HS 1), no necesario para suelos con grado de impermeabilidad < 3 y para su uso como barrera contra radón), la membrana del muro se prolonga hasta conectar con la membrana de la cimentación. Este encuentro se realiza de la siguiente manera:

- La lámina de impermeabilización del suelo debe tener una longitud tal, que puede prolongarse por toda la parte vertical y superior de la cimentación hasta el encuentro con el muro.

  Esta parte de la lámina debe quedar protegida durante la ejecución y curado de la cimentación y del muro.

  Una vez finalizado el curado, se dobla la lámina principal sobre el canto de la cimentación y se adhiere a todo el borde lateral de la cimentación, volviéndose a doblar sobre la parte superior de la cimentación, sobre una lámina de adherencia.
- Se remata toda la superficie de la zona de encuentro muro-cimentación con otra lámina de protección ESTERDAN 30 P ELAST, que se extiende hasta el muro unos 30 cm (opcional).
- Finalmente, la impermeabilización del muro se solapa con esta lámina de protección hasta el canto de la cimentación.

Toda la membrana de impermeabilización o protección de radón debe quedar siempre protegida por una lámina drenante DANODREN H15 PLUS/DANODREN H25 PLUS en la parte del muro.

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

Encuentros del muro con las cubiertas enterradas. La impermeabilización o protección contra el radón del muro debe solaparse con la de la cubierta enterrada (Fig. 6).

La impermeabilización del muro finaliza en el canto superior del forjado y la impermeabilización de la cubierta se conecta posteriormente al sistema de impermeabilización del muro, solapándolo 5 cm por debajo del canto inferior del forjado.

Se recomienda reforzar está unión mediante un refuerzo realizado con las láminas BANDA DE REFUERZO E 30 P ELAST, ESTERDAN 30 P ELAST o ESTERDAN 30 P ELAST AUTOADHESIVA. Se aplica una banda de unos 30 cm de ancho de las láminas antes referidas centrada en la esquina/arista.

Esquinas y rincones. En los encuentros entre dos planos impermeabilizados o protegidos contra el radón se recomienda colocar una banda de refuerzo de ESTERDAN 30 P ELAST, ESTERDAN 30 P ELAST AUTOADHESIVA o BANDA DE REFUERZO E 30 P ELAST. Se aplica una banda de unos 30 cm de ancho y centrada en la esquina/arista.

Paso de instalaciones. En el caso de tubos o conductos de PVC, metálicos u otros materiales poliméricos que atraviesen suelos o muros:

Solución de impermeabilización. El sellado alrededor de los diferentes elementos que pudieran atravesar la membrana, se lleva a cabo mediante piezas prefabricada de EPDM especial para el paso de instalaciones (manguito flexible), ajustables al diámetro de la instalación (Fig. 7).

Las piezas prefabricadas de EPDM tendrán una dimensión superior al conducto que lo atraviesa, de tal forma que exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Antes del hormigonado del muro, al instalar el pasatubos, éste dispondrá perimetralmente un cordón hidroexpansivo en la parte del trasdós del muro[16].

Sobre este pasatubos se acomete la impermeabilización de la siguiente manera:

- Colocación de una banda de refuerzo (ESTERDAN 30 P ELAST, ESTERDAN 30 P ELAST AUTOADHESIVO) de 40x40 cm alrededor del pasatubos, con un agujero del mismo diámetro del pasatubos.
- Colocación de la pieza prefabricada de EPDM sobre el pasatubos del muro.
- Colocación de la membrana impermeable principal, recortándose un agujero del mismo diámetro de la pieza prefabricada de EPDM.
- Finalmente se coloca otra capa de refuerzo alrededor de la pieza prefabricada de EPDM de unos 30cm de longitud (como mínimo) y se adhiere a la membrana de impermeabilización (solape mínimo 10 cm). Para reforzar la unión con el pasatubos flexible se dispondrá una brida de sujeción.

La holgura entre de la pieza prefabricada de EPDM y el pasatubos del muro se sellará con un perfil hidroexpansivo.

Si el espesor del muro lo permite, se recomienda colocar una doble junta de perfil hidroexpansivo alrededor del tubo. Los dos perfiles hidroexpansivos deberán estar separados entre sí, a una distancia superior a 20 cm.

En caso de estructura bajo el nivel freático (nivel medio o alto de agua)[17], a fin de garantizar la estanquidad del sistema, se recomienda no disponer pasos de conductos. En caso de ser necesario, se dispondrán por encima del nivel freático y lo más próximo a la cota del terreno.

Solución de barreras contra radón. Se realiza de la siguiente manera:

- Se coloca la impermeabilización con una abertura de la misma sección del elemento pasante.
- Se coloca una lámina de refuerzo, realizada con la misma lámina utilizada como barrera de radón, cubriendo un mínimo de 15 cm la longitud del elemento pasante y un mínimo de 25 cm sobre la barrera de protección ya colocada.
- Se adhiere al elemento pasante sobre toda su superficie, sin necesidad de imprimación
- Se sujeta la coronación de dicho refuerzo con una abrazadera sellada con masilla de poliuretano o polímero MS en su parte exterior.

Juntas. Se resuelven según aparece descrito en el apartado 2.1.3.6 Juntas del DB HS1.

Juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica se resuelven disponiendo los siguientes elementos:

- Cordón de relleno compresible, compatible químicamente con la impermeabilización.
- Sellado de la junta con una masilla elástica.
- Banda de refuerzo de ESTERDAN 30 P ELAST, ESTERDAN 30 P ELAST AUTOADHESIVO o BANDA DE REFUERZO E 30 P ELAST (0,32) de una anchura ≥ 30 cm, centrada en la junta.
- Impermeabilización del muro cortada en el borde de la junta.
- Banda de terminación ≥ 45 cm de anchura, centrada en la junta, de ESTERDAN 30 P ELAST o ESTERDAN 30 P ELAST AUTOADHESIVO y adherida a la lámina.

[16] El CTE establece: Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

[17] Presencia media o alta de agua según el apdo 2.1.1 Grado de impermeabilidad del DB HS1 del CTE.

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

En el caso de muros hormigonados in situ, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta. Posteriormente, se dispone el tratamiento de junta y los refuerzos de lámina antes comentados en las juntas verticales.

Juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano. Posteriormente se dispone de una banda de refuerzo base ESTERDAN 30 P ELAST, ESTERDAN 30 P ELAST AUTOADHESIVO y a continuación la impermeabilización del muro.

7.3.2. *Suelos elevados, soleras y placas*

Los puntos singulares se resuelven según aparece descrito en el apartado 2.2.3 Condiciones de los puntos singulares del DB HS1.

Además, se debe tener en cuenta los aspectos que aparecen en el apartado 2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas. Especialmente las consideraciones relativas al tratamiento perimetral[18] (P1 y P2) y al sellado de juntas[19] (S1, S2 y S3).

Paso de instalaciones. El sellado alrededor de los diferentes elementos que pudieran atravesar la membrana, se llevará a cabo mediante *manguitos flexibles*. Se tomarán las mismas consideraciones que en el caso de muros.

Encuentro de suelos con muros y pilares. Se resuelven según el apartado 2.2.3.1 Encuentros del suelo con los muros (DB HS1) y apartado 5.1.1 Barrera tipo lámina (DB HS6).

En el caso de solera, la impermeabilización del suelo se remata contra el muro (Fig. 8) o pilar (Fig. 9) de la siguiente manera:

- Primera capa de refuerzo realizada mediante BANDA DE REFUERZO E 30 P ELAST o ESTERDAN 30 P ELAST. Se aplica una banda de unos 30 cm de ancho de las láminas antes referidas centrada en la esquina (Fig. 10).
- Se aplica nuestro sistema de impermeabilización o protección frente al gas radón hasta llegar a la esquina.
- Capa de terminación ESTERDAN 30 P ELAST. Esta lámina sube al menos 20cm por encima del futuro pavimento y se remata superiormente con un perfil metálico y en horizontal tendrá una longitud de al menos 30 cm.

En el caso de los remates solera-zapata, si fuese necesario impermeabilizar la base de la zapata, se lleva a cabo con la lámina ESTERDAN 40 P ELAST. Esta impermeabilización se sube por el muro o pilar hasta una altura de 15 cm por encima del futuro pavimento. Sobre esta impermeabilización se ejecuta la impermeabilización antes definida.

Remates exteriores en las cimentaciones. La impermeabilización de la placa y los muros debe tener continuidad. En el caso de placa de cimentación (losa), el encuentro se realiza de la siguiente manera (Fig. 11).

- Primera capa de adherencia realizada mediante ESTERDAN 30 P ELAST. Se aplica una banda en todo el canto de la placa y se prolonga 10cm en la parte horizontal superior de la placa.
- La impermeabilización del suelo quedará protegida durante la ejecución del muro y la placa. Una vez finalizado y curado el muro o placa se dobla la lámina y se adhiere al canto de la placa, en una altura mínima de 30 cm.
- Finalmente, se remata con la impermeabilización del muro, la cual llega hasta la base de la losa.

Juntas de hormigonado. Previo al hormigonado del muro se dispondrá de un perfil hidroexpansivo en la totalidad del perímetro del sótano. Las distintas juntas de hormigonado de los suelos de hormigón se tratarán con perfiles de sellado.

7.4. **Mantenimiento y reparaciones**

En aquellas zonas donde se haya producido un desgarro o punzonamiento, se suelda una pieza de la misma lámina cubriendo toda la zona afectada.

Antes de comenzar cualquier reparación es necesario eliminar el agua y limpiar en una area más ancha que la pieza nueva que se va a soldar.

En aquellos casos donde la impermeabilización está tan sucia es mejor colocar el refuerzo debajo de la impermeabilización existente que sobre ella. Con este método se logra una mejor soldadura. El refuerzo está hecho de la misma membrana que la membrana existente.

La pieza de reparación, en ambos casos, debe sobresalir al menos a 80 mm del área dañada.

La colocación de esta reparación, se debe realizar siguiendo las indicaciones descritas en la puesta en obra de la membrana impermeabilizante.

En el caso de detectar alguna irregularidad en la soldadura, debe repasarse con el mismo procedimiento de soldadura antes descrito. En caso de no poderse realizar correctamente, debe soldarse encima un parche de lámina de unas dimensiones de 15 x15 cm.

[18] DB-HS1, 2.2.2. P) Tratamiento perimétrico:
- P1. La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.
- P2. Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

[19] DB HS1, 2.2.2. S) Sellado de juntas:
- S1. Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.
- S2. Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.
- S3. Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

7.5. **Pruebas de servicio**

Con respecto a las pruebas de soldadura y estanquidad es recomendable seguir las pautas recogidas en punto 5.5.5 de la Norma UNE 104401 (si fuese posible).

Una vez terminada la obra del edificio, con el fin de asegurar la fiabilidad del sistema como barrera frente al radón, se recomienda realizar una comprobación de niveles de radón según lo dispuesto en el apéndice C del CTE DB HS6 "Determinación del promedio anual de concentración de radón en el aire de los locales habitables de un edificio".

Para su aplicación en los casos de zona II del CTE DB HS6, la eficacia del sistema (junto con un sistema adicional: espacio ventilado o sistema de despresurización) se debe comprobar experimentalmente con mediciones de concentración de radón posteriores a la intervención de acuerdo a su apéndice C.

8. CRITERIOS DE DISEÑO Y CÁLCULO

8.1. **Dimensionado de la barrera de protección contra el radón**

Es necesario conocer la superficie de suelos y muros a proteger con la lámina, el volumen de acumulación y el caudal de ventilación del espacio (o infiltración natural).

Sobre las superficies a proteger. Aquellas que están en contacto con el terreno como fuente de radón:

- Puede tratarse únicamente el suelo en caso de edificios apoyados sobre el terreno.
- Puede incluir superficies de muros cuando se trate de espacios excavados en el terreno.

Sobre el volumen de acumulación. Espacio habitable a proteger que posee una o más superficies de su envolvente en contacto con el terreno.

Sobre la ventilación: un espacio posee un nivel de infiltración natural por falta de estanquidad de la envolvente. Además, se debe garantizar un nivel de ventilación conforme al documento DB HS3 o RITE, en función de su uso. Ambas tasas suman un nivel de ventilación total del espacio expresado en renovaciones/hora.

Conforme al apartado 3.1-*3.1.2. "*Dimensionado de la barrera. La barrera tendrá un espesor y un coeficiente de difusión tales que la exhalación de radón prevista a su través (E) sea inferior a la exhalación límite (Elim)*".*

La exhalación límite (Elim) se determina mediante la siguiente expresión:

$$E_{lim} = Cd \cdot Q / A \ [Bq/m^2\ h]$$

Cd, la concentración de diseño, que se corresponde con el 10 % del nivel de referencia [Bq/m3];

Q, el caudal de ventilación del local a proteger [m^3 /h]. En el caso de que se desconozca su valor de ventilación, puede considerarse un caudal de cálculo correspondiente a 0,1 renovaciones/hora;

A, la superficie de la barrera [m^2]

En ausencia de estudios específicos, la exhalación de radón prevista a través de la barrera (E) puede estimarse a partir de la siguiente expresión:

$$E = 3 \cdot 105 \cdot \lambda \cdot l / (senh(d/l)) \ [Bq/m^2\ h]$$

λ, la constante de desintegración del radón 7,56 ·10-3 [h^{-1}];

d, el espesor de la barrera [m];

l, la longitud de difusión del radón en la barrera, de acuerdo con la siguiente expresión:

$l = \sqrt{D \cdot 3600 / \lambda}$ *[m]*

D, el coeficiente de difusión al radón de la barrera [m^2/s], en este documento se recogen en el punto 10.1.2. Resistencia a la difusión del gas radón

Las barreras tipo lámina con un coeficiente de difusión frente al radón menor de 10^{-11} m^2/s y un espesor ≥ 2 mm cumplen con este requisito y no es necesario proceder a su cálculo.

Concretamente, las láminas citadas a continuación cumplen este requisito:

- POLYDAN RADÓN 180-40 P ELAST (3,5 mm)
- POLYDAN RADÓN 180-48 P ELAST (4 mm)
- ASFALDAN R TIPO 3 P POL (2 mm)

9. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

Hasta la fecha de solicitud del Documento de Idoneidad Técnica, según la referencia del fabricante, la superficie realizada ha sido de aproximadamente medio millon de m^2.

Algunas de 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.

10. ENSAYOS

Los ensayos que figuran a continuación se han realizado en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, y en otros laboratorios, bajo su supervisión.

10.1. **Lámina asfáltica**

10.1.1. *Ensayos de identificación de la lámina*

Los resultados de los ensayos de identificación obtenidos están dentro de las tolerancias dadas por el fabricante y recogidos en el punto 2.

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

10.1.2. *Ensayos de aptitud y durabilidad de la lámina*

Reacción al fuego. Clasificación E, conforme a la norma UNE-EN 13501.

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.

Resistencia a la Cizalla del solape (UNE-EN 12317-1). Los ensayos se realizaron sobre las láminas con mayor resistencia a tracción y con los dos tipos de solapes y másticos.

Cizalla (MPa) (L/T)	Inicial	Tras calor	Tras agua
Autoadhesiva (SBS)	542 / 493	703 / 552	698 / 518
Solape soldadura calor (SBS)	664 / 733	670 / 720	635 / 642
POLYDAN PRO 60/GP	470 (T)	517	---

Adherencia al soporte (UNE-EN 13596). Se ensayaron los dos tipos imprimación dados por el fabricante junto con los dos tipos de unión (adhesiva y por soplete) antes y después de envejecerse.

Unión	Imprimación	Inicial	Tras calor	Tras agua
Soplete (SBS) (MPa)	Curidan	0,6	0,6	0,2
	Impridan	0,5	1	0,1
Auto Adhesiva (SBS)	Curidan	0,6	1,5	0,5
	Impridan	0,5	1,6	0.3
Soplete (APP) (MPa)	Curidan	0,5	-----	0,5
	Impridan	0,8	----	0,2
Polydan Pro 60/GP	Curidan	0.4	0.76	---
	Impridan	0.25	0.40	---

Flexibilidad bajas temperaturas (UNE- EN 1109)

Se llevaron a cabo los ensayos sobre las láminas de mayor-menor masa, con los distintos tipos de malla y mástico, antes y después de envejecerse a calor.

Membranas	Inicial (ºC)	Tras calor(ºC)
Esterdan 30 P Elast	-20	-15
Glasdan 30 P Elast:	-15	-15
Polydan 60 TF Elast	-15	-15
Esterdan Plus 50 GP Elast Verde Jardín	-15	-15
Esterdan 30 P Pol	-15	-15
Polydan Pro 60/GP	-25	-20

Puenteo de fisuras (UNE-EN 14224). En estos ensayos se empleó la imprimación “CURIDAN”.

Muestra	Resultado
Self Dan PE	Apto
Self Dan PE PLUS	Apto
Polydan 48 P Parking	Apto
Polydan 180-60 GP Elast	Apto
Polydan 40 P Elas	Apto
Esterdan Plus 50 GP Elast Verde Jardín	Apto
Esterdan 30 P Pol	Apto
Polydan 180-40 P Elast	Apto
Polydan 50/GP Elast Verde Jardín	Apto
Polydan Pro 60/GP	Apto

Fluencia (UNE-EN 1110). La fluencia se determinó sobre las membranas con las distintas mallas de refuerzo y másticos, antes y después de envejecerse a calor. La fluencia es inferior a 2mm, en las siguientes temperaturas.

Membranas	Inicial (ºC)	Tras calor(ºC)
Esterdan 30 P Elast	110	110
Glasdan 30 P Elast		
Esterdan Plus 50 GP Elast Verde Jardín		
Polydan Pro 60/GP		
Esterdan 30 P Pol	130	130

Resistencia al punzonamiento estático *(*UNE-EN 12730, método A y B). Este ensayo se lleva a cabo sobre las membranas con resistencias al punzonamiento estático inferiores a 20 kg + la colocación del geotextil de protección (DANOFELT PY 200 y PY 500). Se aplica una carga de 20 kg.

Muestra	Soporte rígido	Soporte blando (EPS)
Self Dan PE	No punzona	Punzona
Self Dan AL	No punzona	Punzona
Esterdan 40 P ELAST	No punzona	No punzona
Asfaldan R tipo 3 POL	No punzona	Punzona

Estanqueidad (UNE-EN 1928). El ensayo se llevó a cabo sobre la membrana y sobre los dos tipos de solapes (adhesivo y por soplete) con una presión de agua de 60 kPa. Los resultados antes y después de envejecerse a calor muestran que tanto la membrana como el solape son estancos.

Resistencia a los microorganismos *(*UNE-EN 12225. 30 semanas). Las láminas bituminosas no presentan pérdidas de peso, ni de propiedades de tracción-alargamiento significativas.

Resistencia química. Su compatibilidad se recoge en la norma UNE-EN 13969.

Resistencia al agua. Se lleva a cabo el ensayo sobre la lámina se deja 21 días a TºC 22 ºC en agua y se realiza el ensayo de cizalla de la junta y la de adherencia al soporte inmediatamente después de retirar las maquetas del agua.

Envejecimiento térmico (UNE-EN 1296). Las láminas se envejecen 90 días a 70 ºC. A continuación, se determinó la estanqueidad de la junta, la plegabilidad a bajas TºC, fluencia, cizalla de la junta y adherencia al soporte.

Resistencia a la oxidación (UNE-EN 14575). Las propiedades de tracción-alargamiento no se modifican después de estar 90d a 85 ºC.

Resistencia a la difusión del gas radón (ISO/DTS 11665-13[20]). La permeabilidad del radón se determina en la lámina y en sus solapes antes y después de envejecerse (90 días a 70 ºC).

[20]Informes de ensayos n.º 22443 y 22444, Determinación del coeficiente de difusión al radón POLYDAN RADÓN 180-40 P ELAST, Laboratorio de Radioactividad Ambiental.

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

Membranas	Coeficiente de difusión (m2s-1)	
	Sobre la lámina sin envejecer	Sobre la lámina y solape envejecida (L/T)
Polydan radón 180-40 P elast	2,4.10-12	2,0.10-12 / 2,7.10-12

10.2. **Geotextil**

Los ensayos necesarios para la evaluación de este geotextil fueron los realizados para la obtención del marcado CE conforme al anejo ZA de la norma UNE-EN 13265, como geotextil de protección.

10.3. **Lámina drenante**

Los ensayos de Capacidad de flujo en el plano (UNE-EN 12958) y el Comportamiento a compresión: Propiedades de fluencia a compresión Deformación bajo presión (UNE-EN ISO 25619-1) se realizaron en AITEX[21] (Instituto Tecnológico Textil), obteniéndose los valores indicados en el punto 3.4.

Resistencia al desgarro tipo clavo (UNE-EN 12310-2)	N (L/T)
DANODREN H15 PLUS	499 / 459
DANODREN H25 PLUS	621 / 606

Resistencia a los microorganismos. El ensayo se llevó de acuerdo con la norma UNE-EN 12.225 durante 30 semanas, sobre DANODREN H 15 PLUS. Las láminas no presentan una pérdida de peso, ni de propiedades de tracción-alargamiento significativas.

10.4. **Compatibilidad entre los componentes del sistema**

Los diferentes componentes recogidos en este DIT son compatibles entre sí. Las capas auxiliares, geotextiles o drenajes, tienen las funciones de separación física (independencia entre capas), filtración, protección y drenaje.

Debe respetarse el orden de colocación de los diferentes componentes, recogido en este DIT, para el comportamiento óptimo del sistema.

11. EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO

11.1. **Cumplimiento reglamentación nacional**

11.1.1. *Seguridad estructural*

El Sistema no contribuye a este requisito.

11.1.2. *Seguridad en caso de incendio*

No existe requisito alguno para este tipo de productos en el CTE. La clasificación de reacción al fuego de este producto es E.

[21] Informes de ensayos: 2024GT0055 DANODREN H15 Y H25 PLUS.

11.1.3. *SUA - Seguridad de utilización y accesibilidad*

El Sistema no contribuye a este requisito.

11.1.4. *Salubridad*

El fabricante declara que el sistema no libera sustancias peligrosas según la base de datos de la UE y una vez instalados, los sistemas evaluados no liberan partículas peligrosas ni gases tóxicos que puedan contaminar el medio ambiente

La permeabilidad al vapor que posee el sistema es muy baja y debe considerarse como barrera de vapor.

El CTE exige una serie de condiciones específicas de las posibles soluciones del muro y el suelo (DB HS Salubridad, Sección HS Protección contra la humedad, punto 2 diseño: 2.1 Muros y 2.2 Suelos) donde intervienen: la constitución del muro, la impermeabilización, el drenaje y ventilación de la cámara, que se deben de tener en cuenta.

El sistema se considera, que cumple con las exigencias del CTE, como la lámina impermeabilizante denominada I1 en muros y I1 para suelos.

El drenaje del sistema cumple con las exigencias del CTE y lo denomina D1.

La resistencia química de la impermeabilización bituminosa se recoge en el anejo A de la norma UNE-EN 13969. En aquellos casos que el sistema entre en contacto con otro tipo o concentración de sustancias se debe consultar al fabricante.

Resistencia frente al paso de gas radón. El documento DB HS6 “Protección frente a la exposición al radón” del CTE establece las condiciones y ámbito de aplicación de las láminas como barreras de protección frente a radón en función de la clasificación zonal indicada en el mismo documento.

En su artículo 13.6 Exigencia básica HS 6: *Protección frente a la exposición al radón*. “Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados”.

El DB HS6 se aplica a todos los edificios de nueva planta que se construyan en estos términos municipales (zona 1 y zona 2) y también a los edificios existentes en estas zonas en los que se vaya a realizar una intervención de reforma que afecte a algún elemento constructivo que influya en la concentración de radón, así como a las ampliaciones y a las zonas del edificio afectadas por un cambio de uso (DB HS6, punto 1).

Si el promedio anual de la concentración de radón es superior a 300 Bq/m^3, es conveniente emplear soluciones de protección, incluso cuando el municipio en el que se localice nuestro edificio no se encuentre en el listado de la sección HS6 Protección frente a la exposición al radón del CTE.

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

Las membranas empleadas como barrera de protección deben cumplir las siguientes condiciones:

- Limita el paso de gas radón. La lámina ha de presentar un coeficiente de difusión del radón < 10^{-11} m^2/s y un espesor ≥ 2 mm. Si se cumplen ambas condiciones, se obtendrán valores por debajo de la Exhalación Límite sin necesidad de cálculo.

  Para las láminas de la gama SELF DAN se tendrán en cuenta los cálculos recogidos en el punto 8.1. Habrá que consultar al fabricante en caso de instalar estas láminas sobre aislamientos térmicos, debido a su valor de resistencia al punzonamiento (inferior a 20 kg, método A sobre EPS (UNE-EN 12730).

- Continuidad en juntas, encuentros sellados, elementos pasantes, ausencia de fisuras y durabilidad. Los ensayos recogidos en el punto 10, los aspectos de puesta en obra y tratamiento de puntos singulares que se detalla en el apartado 7, así como las visitas a obras, indican su correcto funcionamiento.

11.1.5. *Protección frente al ruido*

El Sistema no contribuye a este requisito.

11.1.6. *Ahorro de energía*

En el proyecto técnico se deben considerar todos los componentes del cerramiento para cumplir con los requisitos de transmitancia térmica que indica el DB-HE.

11.2. Limitaciones de uso

Se deben considerar las siguientes limitaciones:

- Las membranas que no cuenten con autoprotección no deben quedar expuestas a la intemperie, y se tendrán que proteger lo antes posible.
- Teniendo en cuenta la repercusión de la mano de obra en el comportamiento de estos sistemas, la presente evaluación técnica está limitada a las aplicaciones realizadas por empresas cualificadas
- Quedan excluidos de esta evaluación las cubiertas[22] y túneles[23].

11.3. Gestión de residuos

Se deben seguir las especificaciones del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, así como las reglamentaciones autonómicas que sean de aplicación.

[22] Cubiertas por el DIT n.º 550R/21 o nuevas versiones.
[23] Cubierta por UNE-EN 13491:2005 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización como membranas de impermeabilización frente a fluidos en la construcción de túneles y obras subterráneas.

11.4. Condiciones de seguimiento

11.4.1. *Uso y conservación*

Es conveniente realizar una comprobación de niveles de radón según lo dispuesto en el apéndice C del CTE DB HS6 cada 5 años.

11.4.2. *Seguimiento del DIT*

La concesión del DIT está ligada al mantenimiento de un seguimiento anual del control de producción en fábrica del fabricante y si procede de algunas de las obras realizadas. Este seguimiento no significa aval o garantía de las obras realizadas.

11.5. Otros aspectos

11.5.1. *Declaración Ambiental de Producto (DAP)*

La Declaración Ambiental de Producto, DAP (o Environmental Product Declaration, EPD) es un documento o informe normalizado que proporciona información cuantificada y verificable sobre el desempeño ambiental de un producto.

Esta herramienta se utiliza para valorar el impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida de productos de conformidad con la Norma UNE-EN ISO 14025 y EN 15804.

Los siguientes productos citados en este DIT disponen de DAP:

- Láminas asfálticas GLASDAN, ESTERDAN, POLYDAN: EPD S-P-01493
- Aislamiento térmico XPS DANOPREN: EPD S-P-00501
- Láminas geotextiles DANOFELT: EPD S-P-01897
- Láminas drenantes DANODREN: EPD S-P-01896

Esta documentación se encuentra en la página web de DANOSA: https://www.danosa.com/.

11.5.2. *Información BIM*

El beneficiario puede presentar, bajo pedido, información de los Sistemas en formato BIM, también disponible en la página web https://www.danosa.com/.

12. CONCLUSIONES

Considerando:

- que en el proceso de fabricación se realiza un control de calidad que comprende un sistema de autocontrol por el cual el fabricante comprueba la idoneidad de las materias primas, proceso de fabricación y producto final;
- que la fabricación de los elementos se realiza en empresas que aseguran la calidad requerida y la homogeneidad de los mismos;
- que el proceso de fabricación y puesta en obra está suficientemente contrastado por la práctica;

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

- los resultados obtenidos en los ensayos y las visitas a obras realizadas;
- Se estima favorablemente, con las observaciones de la Comisión de Expertos de este DIT, la idoneidad de empleo del Sistema propuesto por el fabricante.

Los Ponentes:

Manuel Vargas — Ingeniero Industrial
J. Rivera Lozano — Dr. en Ciencias Químicas

13. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS[24]

Las principales observaciones formuladas por la Comisión de Expertos[25] fueron las siguientes:

- Es necesario proteger la membrana de impermeabilización durante su ejecución para evitar su deterioro o punzonamiento.
- Se debe verificar con el fabricante, la compatibilidad entre materiales (no recogidos en este DIT).
- Se considera fundamental la regularización previa de las superficies antes de la colocación de la lámina.
- Se debe justificar en el proyecto o por la DF que el empleo del sistema permite verificar la exigencia básica de protección frente al radón, conforme prescribe el DB HS6 o el propio DIT.
- Se recomienda que una copia del presente DIT se incorpore al Libro del Edificio o documento equivalente.
- En los casos que se prevea una alta carga sobre el suelo, se debe consultar al fabricante, para garantizar el buen comportamiento del sistema frente al punzonamiento.
- En el caso donde el soporte de la impermeabilización o protección contra el radón sea de zahorra, está no se puede ventilar ya que está muy compactada., por lo que no se puede aplicar en zona II según CTE.

[24] 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.
c) 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.

[25] La Comisión de Expertos estuvo formada por representantes de las siguientes Entidades:

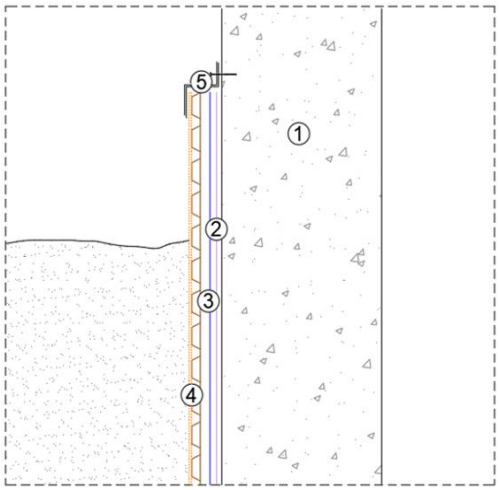
- Asociación de empresas de control de calidad y control técnico independientes (AECCTI),
- ACCIONA,
- AVINTIA.
- Asociación para el Fomento de la Investigación y la Tecnología de la Seguridad contra Incendios (AFITI).
- Consejo general de la Arquitectura técnica (CGATE).
- Control técnico y prevención de riesgos, S,A (CPV).
- Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAM)
- DRAGADOS,
- Escuela Técnica Superior de Edificación (UPM).
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil (UPM).
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (UPM).
- Fomento de Construcciones y Contratas (FCC).
- Instituto Técnico de Materiales y Construcción (INTEMAC).
- Laboratorio de Ingenieros del Ejército «General Marvá» (INTA).
- Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).
- SGS Tecnos.
- M.º de Defensa - Unidad de Obras, Instalaciones y Mantenimiento (MINISDEF – UOIM),
- Instituto de Ciencias de Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

14.DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

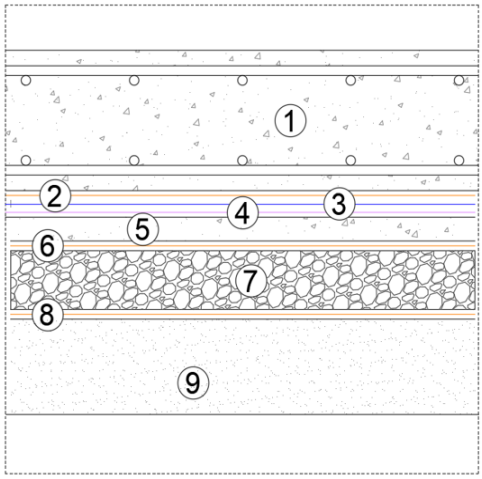
Figura 1. Perfil de remate en muro



LEYENDA:

① Muro / soporte
② Imprimación. CURIDAN / IMPRIDAN 100
③ Membrana impermeable
④ Lamina drenante. DANODREN H15 PLUS / H25 PLUS
⑤ Perfil de remate

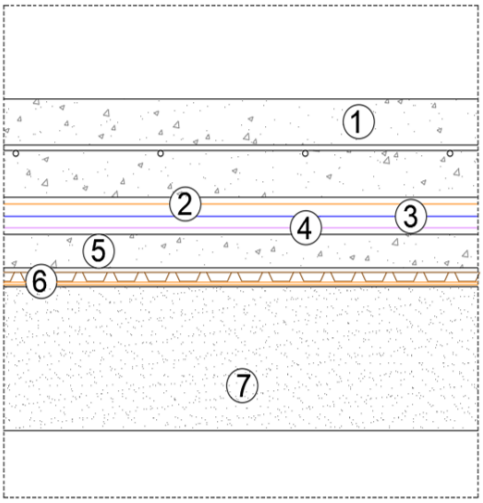
Figura 2. Losas de cimentación (Drenaje grava)



LEYENDA:

① Losa de hormigón
② Capa filtrante antipunzonante DANOFELT
③ Membrana impermeable
④ Imprimación. CURIDAN / IMPRIDAN 100
⑤ Capa de regularización
⑥ Film de polietileno (recomendado DB HS1)
⑦ Grava drenante (recomendado DB HS1)
⑧ Capa filtrante antipunzonante DANOFELT (recomendado DB HS1)
⑨ Terreno compactado

Figura 3. Soleras (Drenaje lámina nodular HDPE)



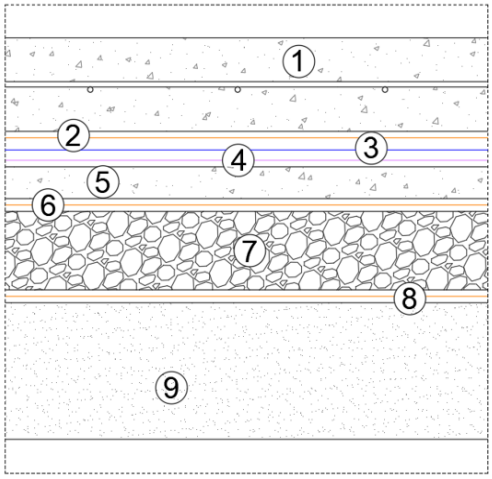
LEYENDA:

① Solera de hormigón
② Capa filtrante antipunzonante DANOFELT
③ Membrana impermeable
④ Imprimación. CURIDAN / IMPRIDAN 100
⑤ Capa de regularización
⑥ Lamina drenante. DANODREN H15 PLUS / H25 PLUS
⑦ Terreno compactado

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

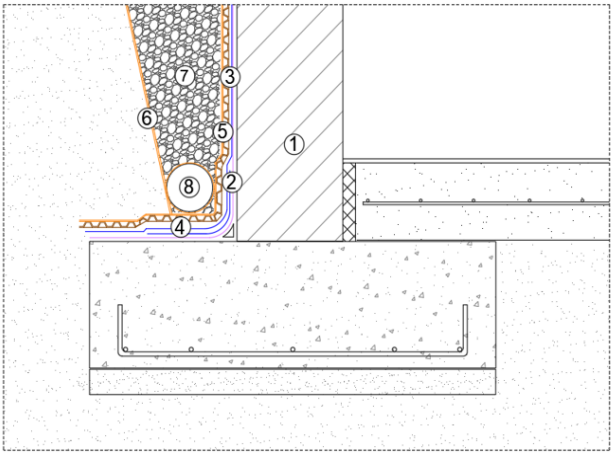
Figura 4. Soleras (Drenaje grava)



LEYENDA:

① Solera de hormigón
② Capa filtrante antipunzonante DANOFELT
③ Membrana impermeable
④ Imprimación. CURIDAN / IMPRIDAN 100
⑤ Capa de regularización
⑥ Film de polietileno (recomendado DB HS1)
⑦ Grava drenante (recomendado DB HS1)
⑧ Capa filtrante antipunzonante DANOFELT (recomendado DB HS1)
⑨ Terreno compactado

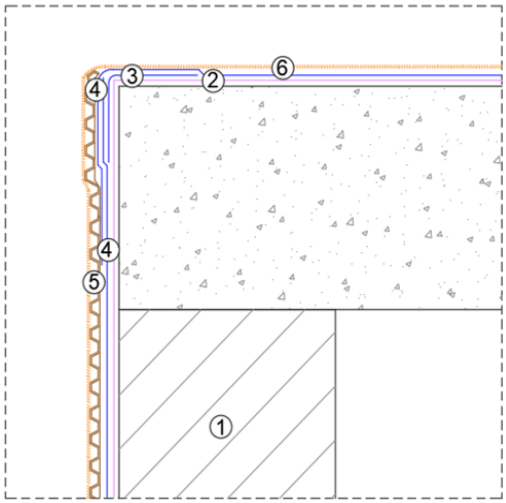
Figura 5. Muros:



LEYENDA:

① Soporte
② Imprimación CURIDAN / IMPRIDAN 100
③ Membrana impermeable
④ Banda de refuerzo
⑤ Lamina drenante DANODREN H15 PLUS / H25 PLUS
⑥ Capa filtrante antipunzonante DANOFELT (recomendado DB HS1)
⑦ Grava drenante (recomendado DB HS1)
⑧ Tubo drenante (recomendado DB HS1)

Figura 6. Encuentro de muro con cubierta enterrada



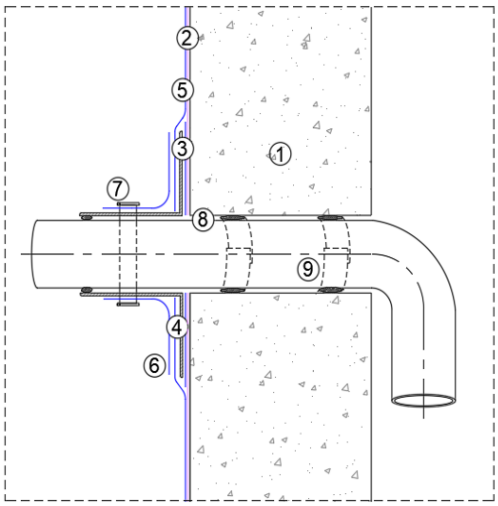
LEYENDA:

① Soporte
② Imprimación. CURIDAN / IMPRIDAN 100
③ Banda de refuerzo
④ Membrana impermeable
⑤ Lamina drenante. DANODREN H15 PLUS / H25 PLUS
⑥ Capa filtrante antipunzonante DANOFELT

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

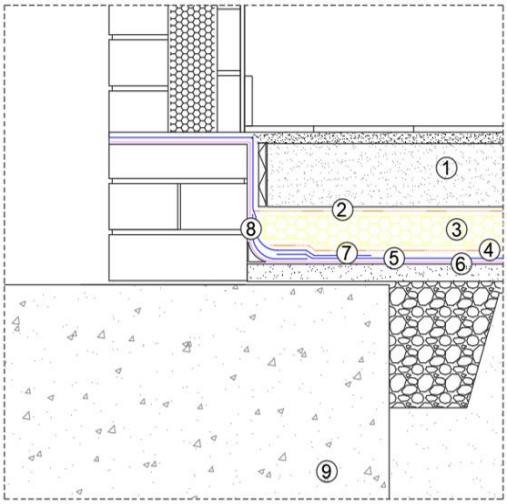
Figura 7. Encuentro de muros con elementos pasantes



LEYENDA:

① Soporte
② Imprimación. CURIDAN / IMPRIDAN 100
③ Banda de refuerzo
④ Maguito flexible EPDM
⑤ Membrana impermeable
⑥ Banda de refuerzo
⑦ Abrazadera de presión
⑧ Junta hidroexpansiva
⑨ Pasatubos

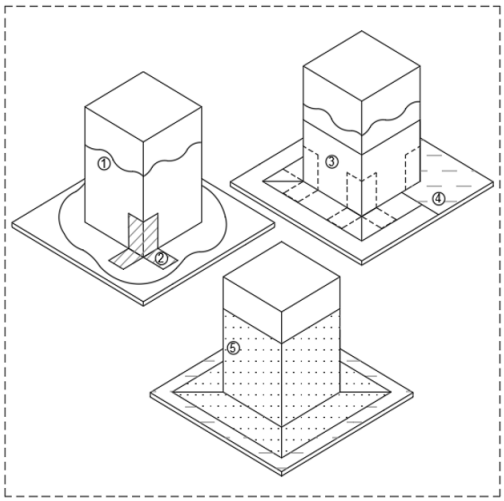
Figura 8. Encuentro de zapata con muro de fábrica



LEYENDA:

① Solera hormigón armado
② Capa filtrante antipunzonante DANOFELT
③ Aislamiento térmico DANOPREN TR
④ Capa filtrante antipunzonante DANOFELT
⑤ Membrana impermeable
⑥ Imprimación CURIDAN/ IMPRIDAN 100
⑦ Banda de terminación
⑧ Banda de adherencia E 30 P ELAST
⑨ Cimentación

Figura 9. Encuentro con pilares



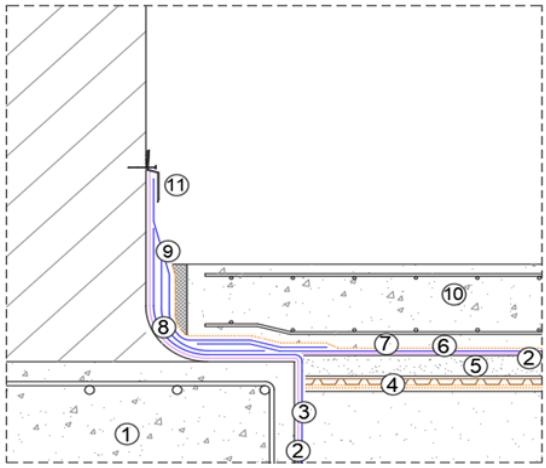
LEYENDA:

① Imprimación. CURIDAN / IMPRIDAN 100
② Pieza de refuerzo
③ Banda de refuerzo
④ Membrana impermeable principal
⑤ Banda de terminación

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica

INFORME DE FIRMA, no sustituye al documento original | C.S.V. : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://run.gob.es/hsblF8yLcR

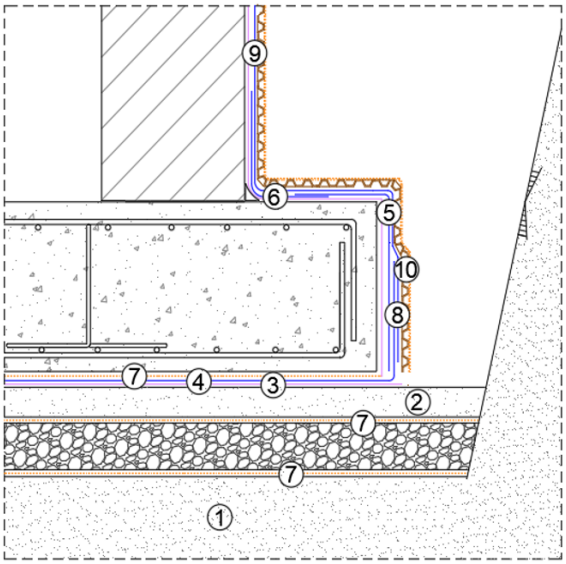
Figura 10. Encuentro de solera con muro



LEYENDA:

① Cimentación
② Imprimación. CURIDAN / IMPRIDAN 100
③ Banda de refuerzo
④ Lamina drenante. DANODREN H15 / H25 PLUS
⑤ Capa de regularización
⑥ Membrana impermeable
⑦ Capa filtrante antipunzonante DANOFELT
⑧ Banda de refuerzo
⑨ Banda de terminación
⑩ Solera de hormigón
⑪ Perfil metálico

Figura 11. Encuentro de losa con muro



LEYENDA:

① Terreno compactado
② Hormigón de limpieza
③ Imprimación. CURIDAN / IMPRIDAN 100
④ Membrana impermeable horizontal
⑤ Banda de refuerzo
⑥ Banda de refuerzo
⑦ Capa separadora geotextil DANOFELT
⑧ Banda de terminación
⑨ Membrana impermeable vertical
⑩ Lamina drenante. DANODREN H15 PLUS / H25 PLUS

CSV : GEN-b446-6360-39a3-8675-cc63-eb67-ce47-fb0e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://run.gob.es/hsblF8yLcR
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 14/03/2025 09:38 | Sin acción específica