

El drenotube[®], el sistema de drenaje con certificación CE según ETA 15/0201. Ejemplo de sostenibilidad y economía circular.

Josep Madurell Fernández

Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Especialidad Construcciones Civiles col. nº 9636
Responsable del drenotube[®] en FUMOSO INDUSTRIAL S.A.,
e-mail: areatecnica@drenotube.com

Resumen

El drenotube[®] revoluciona el sector del drenaje subsuperficial tipo ciego ó francés, es el único sistema prefabricado “todo en uno”, el más sostenible y técnicamente evolucionado para garantizar la máxima efectividad y vida útil. Al ser tan ligero 8 ó 14 kg la barra de 6 metros, su instalación es manual y sin necesidad de tener experiencia previa, porque solo hay que conectar los tramos con su manguito rápido y disponerlo en la posición que indica el proyecto (en zanja, en base de cimentación etc).

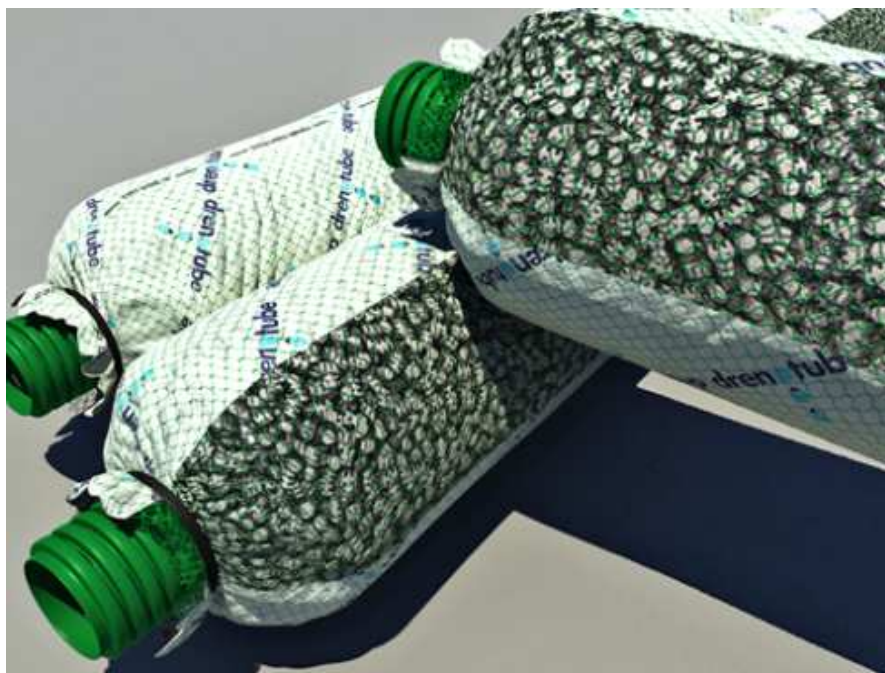
La actividad esencial de FUMOSO INDUSTRIAL S.A. consiste en valorizar poliestireno expandido (EPS en adelante). Que adquirimos en el mercado de reutilización y tras su procesamiento en la planta de Parets del Vallés, fabricamos nuevas formas, como el material de relleno para el sector del embalaje y también el agregado de EPS, que es el substitutivo de árido de cantera en el drenotube[®] que también fabricamos en Parets.

Además es el único sistema de drenaje que ha demostrado su idoneidad en el ámbito de la Unión Europea con la certificación CE por el ETA 15/0201 según se establece en el Reglamento de Productos de la Construcción 305/2011.

Lo comercializamos en Iberia desde 2011 y desde 2015 por el resto de Europa, se emplea en obras lineales como ferrocarril, carreteras, autovías y autopistas, obras de urbanización, edificación residencial e industrial, paisajismo, instalaciones deportivas de césped natural, artificial, agricultura etc.

1 Introducción

El drenotube® se presenta en unidades de 3 o 6 metros de longitud en formato barra, que tiene un tubo de polietileno corrugado y ranurado concéntrico con diámetros de 110 y 160mm respectivamente, rodeado por una capa de granulado de EPS de espesor >10cm. Está protegido por un geotextil filtrante y se cierra el conjunto con una malla de polietileno (PE). Las barras se conectan mediante manguitos de PE translúcidos incluidos.



drenotube® serie DR para drenaje				Prestaciones máximas en función de la inclinación (I)				
Referencias	D tubo	D total	Longitud	Peso/m.	Pack	Caudal i : 0,5%	Caudal i : 1,5%	Caudal i : 2,5%
DR300L6:	Ø110 mm.	300 mm.	6 m.	1,30 kg/m.	2 Ud.	2,5 litros/seg.	4,3 litros/seg.	5,6 litros/seg.
DR370L6:	Ø160 mm.	370 mm.	6 m.	2,15 kg/m.	1 Ud.	7,5 litros/seg.	13 litros/seg.	16,5 litros/seg.
DR300L3:	Ø110 mm.	300 mm.	3 m.*	1,30 kg/m.	2 Ud.			
DR370L3:	Ø160 mm.	370 mm.	3 m.*	2,15 kg/m.	1 Ud.			

* es pedido especial

Imagen 1. El drenotube®

El sector del drenaje a día de hoy no dispone de un marco normativo homogéneo en la UE, cada territorio tiene su forma de hacer y en cierta medida protege dicha tradición.

Existe la posibilidad de realizar de forma voluntaria, según se establece en el Reglamento de Productos de la Construcción (UE) 305/2011, para aquellos productos innovadores que carecen de norma armonizada o se desvían de una norma armonizada, un proceso que concluye con la Evaluación Técnica de manera colegiada, por todos los representantes de cada país miembro de la U.E. El **ETA** (European Technical Assessment) recoge las prestaciones del producto en relación a los requisitos que el RPC 305/2011 considera para las obras de construcción a las que va destinado. La conformidad del producto con estas prestaciones permite la obtención del marcado CE. Así se realizó el ETA 15/0201 y el marcado CE del drenotube®.

2 Innovación

Las principales innovaciones del sistema drenotube, respecto a un drenaje tradicional con grava ejecutado in situ son:

- Es un prefabricado totalmente terminado y todas las unidades son idénticas con lo que la homogeneidad del sistema está garantizada.
- Disposición geométrica perfectamente concéntrica de sus componentes, para un óptimo funcionamiento. Único con disposición del filtro geotextil, que garantiza máxima vida útil.
- Constructivamente simplifica la obra por:
 - Proveedor único, minimizar mermas en obra.
 - Coste de unidad de obra invariable, independiente de las fases de obra.
 - Simplificación del montaje, es manual y no requiere especialización de la mano de obra. Consistente en sacarlo de la bolsa para manipulación, almacenaje y garantizar el perfecto estado de limpieza hasta el momento de su instalación, conectar las barras de 6 ó 3m y disponerlo.
 - Rendimiento de instalación muy alto > 900m al día en todo tipo de condiciones, resultando un coste de instalación inferior a 0,5€/m, movimiento de tierras a parte.
 - El relleno de zanja se hace habitualmente con las mismas tierras excavadas, excepto en casos particulares como campos de fútbol y golf por ejemplo.
- El granulado de EPS de geometría específica (ver imagen 2) que sustituye a la grava del drenaje francés convencional destaca por:
 - Ligereza para ser movido manualmente (> 100 veces más ligero que la grava), sin comprometer su componente resistente necesario para un amplio rango de usos para los que se ha ensayado ampliamente su comportamiento bajo presión.
 - Forma de granulado de EPS es un 30% más eficiente que la grava (ver imagen 3) porque el índice de huecos es del 50%, superando ampliamente a cualquier material granular empleado en drenaje.
 - Es el estándar americano y la forma que se ha certificado en Europa

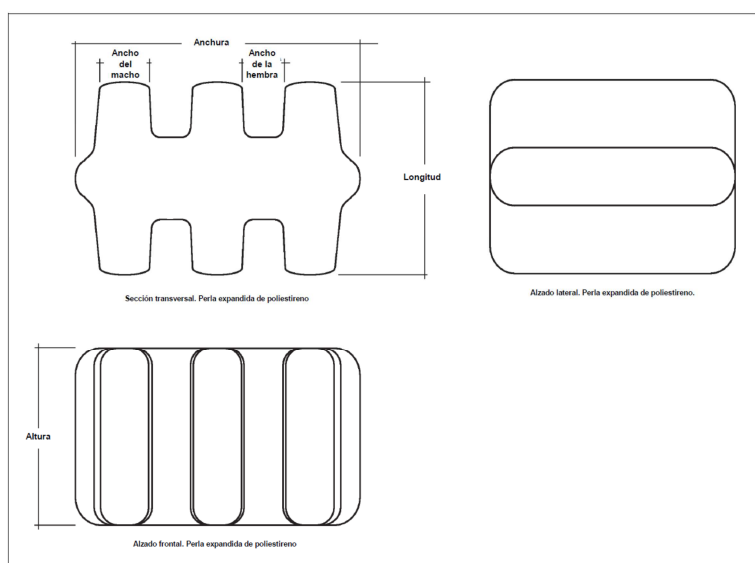


Imagen 2. Granulado de EPS

En este cuadro resumen hay los resultados del estudio que aporta el fabricante americano en su documentación técnica, firmado por Mr. Donald Oderkirk, P.Eng, of BPI,pllc MEMPHIS, TENNESSEE de fecha 17/7/2001, en que analiza la capacidad drenante de varios materiales empleados en drenajes. Tanto el planteamiento como los resultados son muy bien valorados por su facilidad de comprensión y el haber podido contrastar la validez de estos resultados con los ensayos realizados para el drenotube® en la U.E.

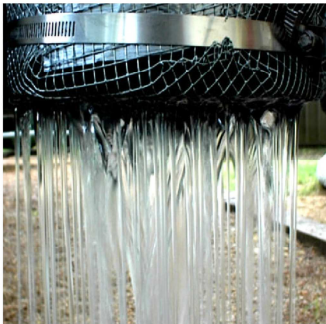
GRANULADO DE EPS	GRAVILLA	ARENA LAVADA
	 Gravel, washed 1/2" minus with some fines:	 Sand, washed Commonly called "Play Sand"
		
Caudal: 0,90 litros/segundo 30 veces más drenante que la gravilla 50 veces más drenante que la arena lavada	Caudal: 0,03 litros/segundo	Caudal: 0,018 litros/segundo

Imagen 3. Comparativo de la conductividad hidráulica de materiales porosos utilizados para drenajes

3 Sostenibilidad

El drenotube® se desarrolló en FUMOSO INDUSTRIAL S.A. que lo fabrica y comercializa desde sus instalaciones de Parets del Vallés en Barcelona.

La actividad principal de FUMOSO INDUSTRIAL S.A. consiste en valorizar EPS, somos gestores de este material, que adquirimos en el mercado de reutilización y tras procesarlo, fabricamos nuevas formas, como las utilizadas como material de relleno para el sector del embalaje y el árido ó agregado de EPS, que sustituye al árido de cantera en el drenotube®, ofrecemos el auto certificado en que se cuantifica en más del 70% de EPS de origen reciclado.



Imagen 4. Certificado en que se cuantifica el uso de EPS de origen reciclado > 70%.

El resto de componentes del drenotube® los fabrican empresas nacionales con las especificaciones solicitadas y detalladas en la ficha técnica. Dichos componentes son tubo drenante, manguito de conexión, geotextil y malla de PE para cerrar el conjunto.

Los fabricantes de todos estos componentes utilizan cierto porcentaje de polietileno o polipropileno de origen reciclado y cumplen con la normativa vigente en España. Todos los componentes del sistema drenotube® son 100% reciclables.

En cuanto a Análisis de Ciclo de Vida y Sostenibilidad desde mediados de 2014, disponemos del trabajo realizado en la UPC (E.T.S. Caminos, Canales y Puertos), en que se evalúa comparándolo con el sistema convencional, concluyendo que es más sostenible el sistema drenotube®.

4 Itinerario para alcanzar el CE

Al tratarse de un producto innovador sin ningún precedente normativo armonizado a nivel europeo, la consecución del marcado CE para el sistema drenotube® implicó, según lo estipulado en el Artículo 21.1 c) del Reglamento 305/2011:

La elaboración y aprobación europea de un DEE-Documento de Evaluación Europeo: este documento constituye la guía de evaluación europea de referencia para esta tipología de productos, que fue finalmente publicada en el DOUE (10/07/15). Este DEE 280001-00-0704 Preassembled line unit used for drainage or infiltration se encuentra a disposición de otros fabricantes de estos productos que deseen obtener el marcado CE.

La elaboración del ETA 15/0201 de abril de 2015 para el sistema drenotube®.

Con ello FUMOSO INDUSTRIAL S.A. realizó la documentación acreditativa del marcado CE y la Declaración de Prestaciones del sistema drenotube®.

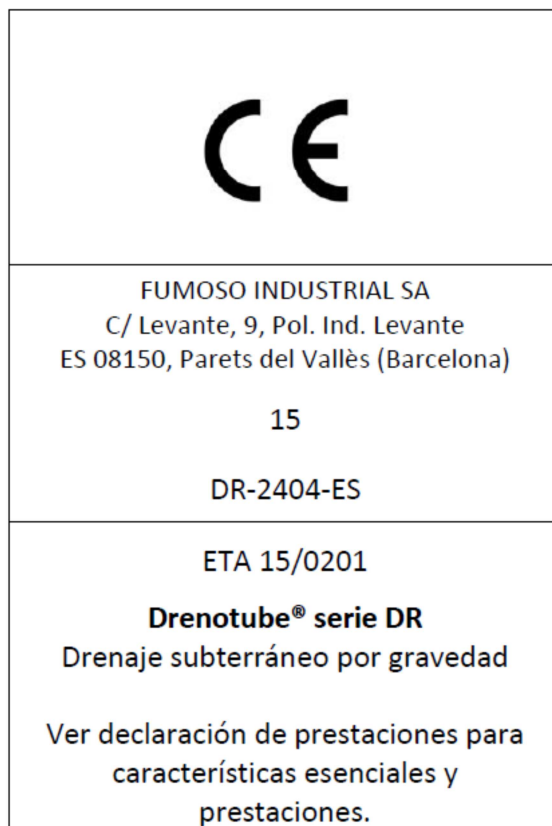


Imagen 5. Etiqueta CE drenotube-serie drenaje



DECLARACIÓN DE PRESTACIONES
nº DR -2404-ES



1.-código de identificación única del producto tipo: drenotube® serie DR (drenaje)
con la siguiente designación: drenotube® DR300L6, drenotube® DR300L3
drenotube® DR370L6, drenotube® DR370L3

2.-usos previstos: drenotube® serie DR se usa como drenaje subterráneo por gravedad en:
obra-civil: ferrocarril, carretera, autopista, canales, muros, vertederos etc...
edificación: industrial y residencial
campos deportivos con césped natural o artificial (como golf, futbol...)
paisajismo, agricultura y jardinería.

La evaluación realizada se basan en una vida de trabajo del drenotube® para el uso de 25 años cuando se instalan en las obras. Estas disposiciones se basan en el estado actual de la técnica, el conocimiento y la experiencia disponible.

Las indicaciones dadas en cuanto a la vida útil del producto de construcción no pueden ser interpretadas como una garantía, pero se consideran sólo como un medio para la elección de los productos adecuados en relación a la vida útil esperada económicamente razonable de las obras.

3.-fabricante: FUMOSO INDUSTRIAL S.A.
c / Levante, nº 9 Pol.Ind LEVANTE
08150 Parets del Valles (Barcelona - SPAIN)

5.- sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP):

SISTEMA 4

6b.- documento de evaluación técnica europeo: EAD 280001-00-0704

evaluación técnica europea: ETA 15/0201 de 22/4/2015

organismo de evaluación técnica: Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña - ITEC.



DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

nº DR -2404-ES



7.-prestaciones declaradas:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	PRESTACIONES			ESPECIFICACIONES TECNICAS
a) Capacidad drenante bajo presión		DR300L6- DR300L3	DR370L6- DR370L3	ETA 15/0201 de 22/4/2015
	KPa	dm ³ /seg/m		
	0	>5	>12	
	20	>5	12,00	
	40	>5	11,50	
	60	>5	11,00	
	80	>5	9,90	
	100	>5	8,00	
	120	4,00	7,50	
	140	3,50	6,80	
	160	3,00	5,80	
b) Deformación bajo presión (en seco)		DR300L6- DR300L3	DR370L6- DR370L3	ETA 15/0201 de 22/4/2015
	KPa	mm		
	0	0	0	
	20	50	65,00	
	100	155	200,00	
c) Deformación bajo presión con drenotube® envejecido por oxidación		mismos valores que b)		ETA 15/0201 de 22/4/2015
d) Deformación bajo presión con drenotube® envejecido por hidrólisis		mismos valores que b)		ETA 15/0201 de 22/4/2015
e) Deformación bajo presión con drenotube® envejecim. microbiológico		mismos valores que b)		ETA 15/0201 de 22/4/2015
f) Contenido de sustancias peligrosas		NO, todos componentes inertes		ETA 15/0201 de 22/4/2015

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el reglamento (UE) nº 305/2011, bajo la sola responsabilidad del fabricante arriba identificado.

Parets del Vallès a 24 de Abril de 2015

Firmado: D. Javier Fuster Pedro
CEO FUMOSO INDUSTRIAL S.A.

Página 2

5 Conclusiones

Los últimos 10 años hemos trabajado para poner en el mercado Europeo una nueva línea de producto final, que nos permita mantener el mixt de consumo de EPS, necesario para mantener rentables las instalaciones con la actividad de valorizar EPS, de la que somos especialistas y procesamos >2.000 Tn/anuales. Optamos por mejorar el prefabricado de drenaje con árido de EPS inventado en USA a mediados de los años 80. A día de hoy disponen de un generoso background de tipo técnico y de muchísimos quilómetros instalados, a la vez que está autorizado su uso en construcción en todos los Estados de la Unión y en Canadá desde antes del año 2000. Hoy hacen drenaje para residencial, deportivo y la infiltración en el terreno de efluentes de sistemas sépticos.

El drenotube® mejora en varios aspectos a los modelos americanos, para su aceptación técnica y comercial estudiamos varios mercados en Europa, llegando a la conclusión de que no era posible pelear país a país con las certificaciones de calidad locales, puesto que dependiendo del país son más o menos proteccionistas y no podríamos hacerlo con un producto estándar. En abril de 2012 iniciamos el proceso de certificación CE con el ITEC y tras 3 años (en que se siguió trabajado en Iberia paralelamente a nivel de prescripción de producto y realizando todo tipo de obras) conseguimos terminarlo.

La introducción en Iberia del drenotube ha coincidido con un momento del sector de la construcción muy especial, con la actividad en caída libre, sin nuevos proyectos a penas y con la dificultad añadida de la creciente tendencia a no proponer/aceptar mejoras en fases de obras. Pese a ello se han conseguido multitud de ejemplos de obras lineales como ferrocarril, carreteras, autovías y autopistas, obras de urbanización, edificación residencial e industrial, paisajismo, instalaciones deportivas de césped natural, artificial, agricultura etc.

A finales de 2014 iniciamos la campaña de presentación en Europa, donde cada vez tiene más salida, especialmente en los países que saben de drenaje (Holanda, Bélgica etc.), porque tiene un precio competitivo o mejor que el drenaje convencional, es sostenible, es infinitamente mejor, dispone de toda la documentación posible y cuenta con un histórico propio en Iberia de 6 años y de más de 25 en USA.

Las Administraciones en general, tienen en su mano el apoyar el uso del drenotube®, incluyéndolo en sus proyectos sin sobre coste económico, pues las ingenierías ni pueden ni quieren liderar un cambio al considerar que no es su función y las constructoras persé van siempre a lo más barato que les permiten.

El sector privado es quien prescribe y utiliza en mayor proporción el sistema drenotube®. Un buen ejemplo es el del agricultor que tiene verdaderos problemas de drenaje, que ya se ha peleado con el problema y en cuanto conoce el drenotube ya intuye que le solucionará el problema, lo instala él mismo y no pasa mucho tiempo hasta que él y/o algún vecino lo vuelven a utilizar.

Otra posibilidad de apoyo por parte de la Administración consiste en articular algún tipo de retorno que les abaratara la compra al cliente final, sería una manera inequívoca de favorecer la sostenibilidad y la práctica real de la economía circular.

6 Referencias bibliográficas

- EOTA-European Organization for Technical Assessment (2014), Preassembled line unit used for drainage or infiltration, Official Journal of the European Union, Brussels.
- European Commission (2011), Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and the Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products, Official Journal of the European Union 4.4.2011 L 88/5, Brussels.
- Oderkirk, D. (2001). HYDRAULIC CONDUCTIVITY. An Evaluation of Drainage Media in Controlled Conditions, of BPI,pllc MEMPHIS, TENNESSEE

ANEXO Nº 1

FICHAS TÉCNICAS DRENOTUBE DR

Ficha Técnica DR370L6/3

Geocompuesto para drenajes longitudinales.



Tubo corrugado	Método ensayo	Unidad	Valor nominal
Diámetro externo	UNE EN 61386-1	mm	160
Diámetro interno	UNE EN 61386-2-4	mm	140
Rigidez anular	UNE EN ISO 9969	kN/m ²	4
Tipo de perforación / ranurado	-	°	360
UNE 53994:2011 Plásticos. Tubos y accesorios termoplásticos para drenaje enterrado en obras de edificación e ingeniería civil.			

Relleno geosintético EPS	Método ensayo	Unidad	Valor nominal
Densidad aparente	UNE 92120-2:1998	kg/m ³	10
Densidad partícula	UNE 83134	kg/m ³	20
Espacio de huecos		%	50
Absorción de agua 7 días	UNE EN 12087:1997	%	2,0
Absorción de agua 21 días	UNE EN 12087:1997	%	2,2
Granulometría	UNE EN 933-1	% pasa	8 mm: 0 20 mm: 73 25 mm: 100

Geotextil / filtro	Método ensayo	Unidad	Valor nominal
Polímero	-	-	Polipropileno
Técnica de ligado	-	-	Punzonado
Masa superficial	UNE EN ISO 9864	g/m ²	100
Espesor 2 kPa	UNE EN ISO 9863-1	mm	0,8
Resistencia a tracción MD/CMD	UNE EN ISO 10319	kN/m	7,8 / 7,8
Alargamiento a la rotura MD/CMD	UNE EN ISO 10319	%	>50 / >50
Punzonamiento estático (CBR)	UNE EN ISO 12236	N	1300
Perforación dinámica (caída cono)	UNE EN ISO 13433	mm	28
Permeabilidad normal al plano	UNE EN ISO 11058	m ³ /s/m ²	0,120
Capacidad de flujo en el plano 20 kPa	UNE EN ISO 12958	m ³ /s/m	1x10 ⁻⁶
Porometría (tamaño de poro) O ₉₀	UNE EN ISO 12956	µm	110

Malla	Unidad	Valor nominal
Polímero	-	Polietileno
Gramaje	g/m	76
Semiperímetro	cm	63
Configuración malla	-	Tubular orientada

Drenotube®	Unidad	Valor nominal
Longitud	m	6 or 3
Peso	g/m	2150
Diámetro del paquete	mm	370

FUMOSO INDUSTRIAL SA se reserva el derecho de modificar la composición de los productos, siempre y cuando estos continúen cumpliendo las características descritas en la ficha técnica. Otras aplicaciones del producto que no se ajusten a las indicadas, no serán de nuestra responsabilidad. Otorgamos garantía en caso de defectos en la calidad de fabricación de nuestros productos, quedando excluidas las reclamaciones adicionales, siendo de nuestra responsabilidad tan solo la de reintegrar el valor de la mercancía suministrada. Debe tenerse en cuenta las eventuales reservas correspondientes a patentes o derechos de terceros.

Ficha Técnica DR300L6/3

Geocompuesto para drenajes longitudinales.



Tubo corrugado	Método ensayo	Unidad	Valor nominal
Diámetro externo	UNE EN 61386-1	mm	110
Diámetro interno	UNE EN 61386-2-4	mm	93
Rigidez anular	UNE EN ISO 9969	kN/m ²	4
Tipo de perforación / ranurado	-	°	360
UNE 53994:2011 Plásticos. Tubos y accesorios termoplásticos para drenaje enterrado en obras de edificación e ingeniería civil.			

Relleno geosintético EPS	Método ensayo	Unidad	Valor nominal
Densidad aparente	UNE 92120-2:1998	kg/m ³	10
Densidad partícula	UNE 83134	kg/m ³	20
Espacio de huecos		%	50
Absorción de agua 7 días	UNE EN 12087:1997	%	2,0
Absorción de agua 21 días	UNE EN 12087:1997	%	2,2
Granulometría	UNE EN 933-1	% pasa	8 mm: 0 20 mm: 73 25 mm: 100

Geotextil / filtro	Método ensayo	Unidad	Valor nominal
Polímero	-	-	Polipropileno
Técnica de ligado	-	-	Punzonado
Masa superficial	UNE EN ISO 9864	g/m ²	100
Espesor 2 kPa	UNE EN ISO 9863-1	mm	0,8
Resistencia a tracción MD/CMD	UNE EN ISO 10319	kN/m	7,8 / 7,8
Alargamiento a la rotura MD/CMD	UNE EN ISO 10319	%	>50 / >50
Punzonamiento estático (CBR)	UNE EN ISO 12236	N	1300
Perforación dinámica (caída cono)	UNE EN ISO 13433	mm	28
Permeabilidad normal al plano	UNE EN ISO 11058	m ³ /s/m ²	0,120
Capacidad de flujo en el plano 20 kPa	UNE EN ISO 12958	m ³ /s/m	1x10 ⁻⁶
Porometría (tamaño de poro) O ₂₀	UNE EN ISO 12956	µm	110

Malla	Unidad	Valor nominal
Polímero	-	Poliétileno
Gramaje	g/m	67
Semiperímetro	cm	51
Configuración malla	-	Tubular orientada

Drenotube®	Unidad	Valor nominal
Longitud	m	6 or 3
Peso	g/m	1300
Diámetro del paquete	mm	300

FUMOSO INDUSTRIAL SA se reserva el derecho de modificar la composición de los productos, siempre y cuando estos continúen cumpliendo las características descritas en la ficha técnica. Otras aplicaciones del producto que no se ajusten a las indicadas, no serán de nuestra responsabilidad. Otorgamos garantía en caso de defectos en la calidad de fabricación de nuestros productos, quedando excluidas las reclamaciones adicionales, siendo de nuestra responsabilidad tan solo la de reintegrar el valor de la mercancía suministrada. Debe tenerse en cuenta las eventuales reservas correspondientes a patentes o derechos de terceros.

ANEXO N° 2

PORTADA DEL ETA 15/0201

Evaluación Técnica Europea

ETA 15/0201
de 22.04.2015



Parte general

Nombre comercial del producto de construcción	Drenotube®
Área de producto a la que pertenece	Unidad lineal preensamblada para drenaje o infiltración.
Fabricante	FUMOSO INDUSTRIAL SA Llevant, 9. Polígon Industrial de Llevant ES08150 Parets del Vallès (Barcelona) España
Planta(s) de fabricación	Llevant, 9. Polígon Industrial de Llevant ES08150 Parets del Vallès (Barcelona) España
La presente Evaluación Técnica Europea contiene	10 páginas, incluyendo 2 anexos que forman parte del documento
La presente Evaluación Técnica Europea se emite de acuerdo con el Reglamento (UE) 305/2011, en base a	Documento de Evaluación Europeo (DEE) 280001-00-0704. <i>Unidad lineal preensamblada para drenaje o infiltración.</i> Edición mayo 2014