



# III Congreso de Ingeniería Municipal

Barcelona 20 y 21 de Octubre

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

Josep Madurell Fernández

I.T.O.P. col. nº 9636. Responsable del drenotube<sup>®</sup>  
en FUMOSO INDUSTRIAL S.A.



[cetop.cat](http://cetop.cat)

Col·legi d'Enginyers Tècnics  
d'Obres Públiques de Catalunya

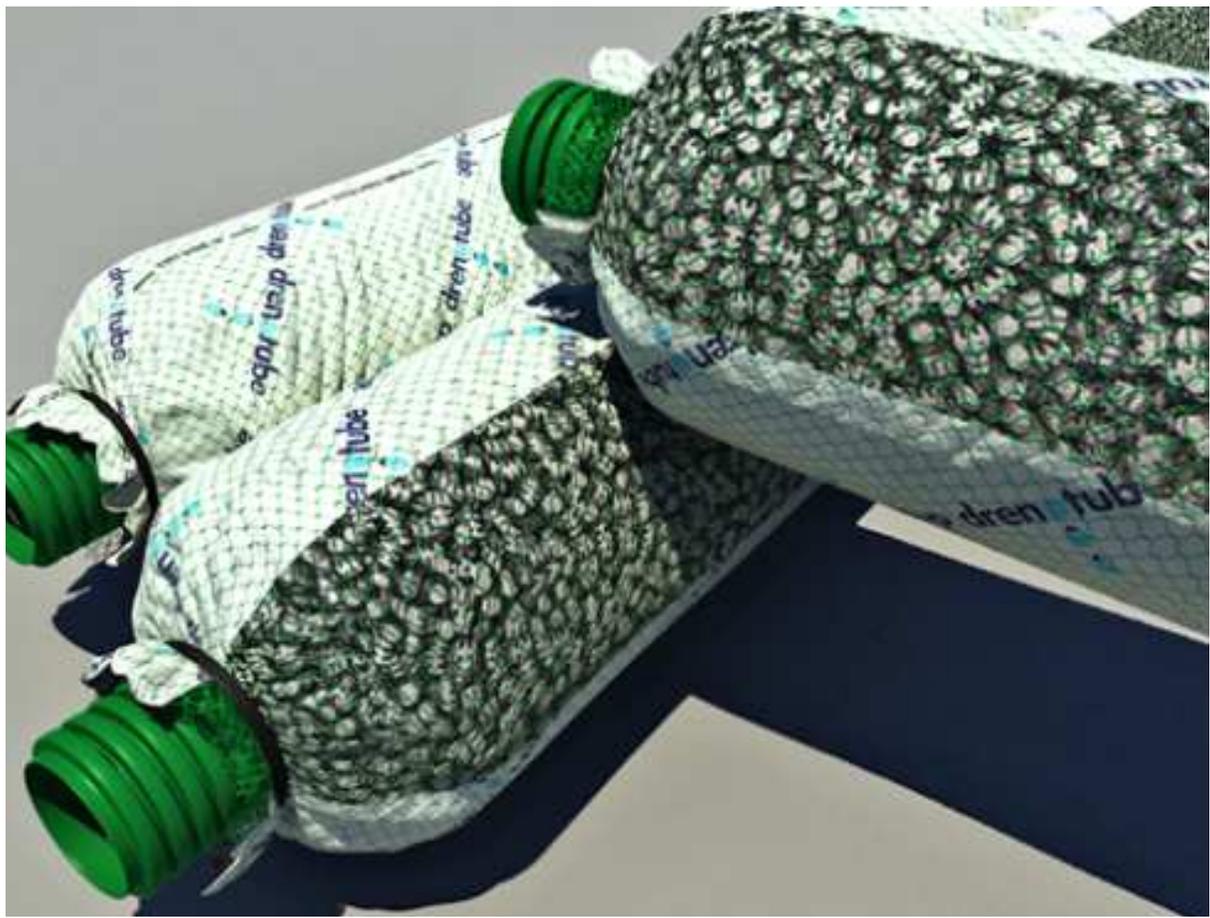


**GEOMETRIA**

**PRESTACIONES**

Máximas en función de la inclinación (i)

D tubo	D total	Longitud	Peso/metro	Caudal i: 0,5%	Caudal i: 1,5%	Caudal i: 2,5%
Ø110mm	300mm	6 ó 3m	1,30kg/m	2,5 litros/seg	4,3 litros/seg	5,6 litros/seg
Ø160mm	370mm	6 ó 3m	2,15kg/m	7,5 litros/seg	13,0 litros/seg	16,5 litros/seg



VISTA SECCIÓN



ESTÁ FORMADO POR:

- TUBO DRENAJE CONCENTRICO
- AGREGADO DE EPS (GRAVA)
- GEOTEXTIL
- MALLA PE (CONFORMAR UNIDAD)
- MANGUITO DE CONEXIÓN TRANSLÚCIDO





## AGREGADO DE EPS (poliestireno expandido)



### A DESTACAR:

- FORMA OPTIMA PARA DRENAJES
- FORMA MAS UTILIZADA EN USA Y EUROPA
- SOSTENIBLE CON >70% EPS DE ORIGEN RECICLADO
- 115.000 UNIDADES POR M<sup>3</sup>
- 10 KG. POR M<sup>3</sup>



III Congreso  
de Ingeniería  
Municipal

cim2016

### GRANULADO DE EPS

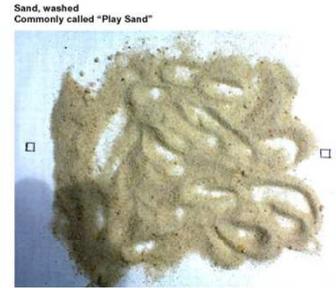


### GRAVILLA



Gravel, washed  
3/4" minus with  
some fines:

### ARENA LAVADA



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**



## CERTIFICADO

La empresa FUMOSO INDUSTRIAL S.A. fabricante del DRENOTUBE certifica que utiliza para la fabricación del agregado de poliestireno de alta densidad, que es el elemento sustitutivo de arido de cantera, más de un 70% de material procedente de reciclaje.

La JUNTA DE RESIDUS. DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT de la GENERALITAT DE CATALUNYA concedió a la empresa FUMOSO INDUSTRIAL S.A. en resolución de 5 de diciembre del año 1996 la validación en la actividad de residuos industriales inertes, consistente en poliestireno expandido y a desarroyar en sus instalaciones de Parets del Vallés. Con el código de gestor E-296.96.

Parets del Vallés a 15 de Junjo de 2011

**FUMOSO INDUSTRIAL, S.A.**  
C/ LEVANTE, 9 - POL. IND. LEVANTE  
08150 PARETS DEL VALLÉS  
(SPAIN)

La dirección

FUMOSO INDUSTRIAL, S.A. - Levante, 9 - Polígono Industrial Levante 08150 Parets del Vallés

### ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA Y EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE DRENAJE LONGITUDINAL "DRENOTUBE®"

UPC, Barcelona mayo-2014  
Autores: Ainchil Cayuela, Luis Mª  
Bernat Ribas, Pablo

#### Conclusión

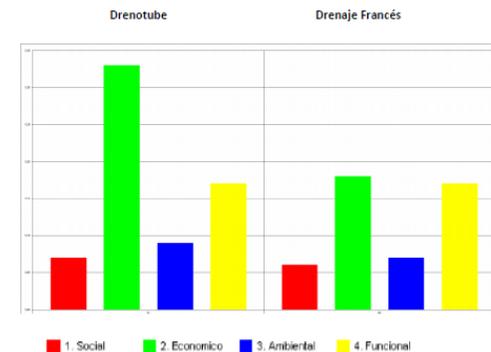
Podemos concluir a partir de este análisis de ciclo de vida que el sistema Drenotube es a priori el más adecuado. A esto se le añade el hecho de que es un sistema reutilizable tras un sencillo periodo de limpieza, con una mayor capacidad drenante, muy ligero y fácil de instalar.

También es destacable que entre el 70 y 90% del árido EPS (70% certificado) provenga íntegramente de poliestireno reciclado. Esto tiene un peso remarkable en el curioso el hecho de que emplear un material natural como la roca implique, en este caso, un mayor impacto que el empleo de elementos termoplásticos; cuya procedencia podría sugerirnos una mayor contaminación.

#### Resultados

Los valores sobre el total que obtenemos de cada requerimiento se resumen en siguiente tabla:

Requerimiento	Drenotube	Drenaje Francés
Social	0.070	0.060
Económico	0.330	0.180
Medio Ambiental	0.090	0.070
Funcional	0.170	0.170
Suma	0.660	0.480





ASÍ LLEGA LA MATERIA PRIMA DE EPS QUE VALORIZA FUMOSO INDUSTRIAL S.A.



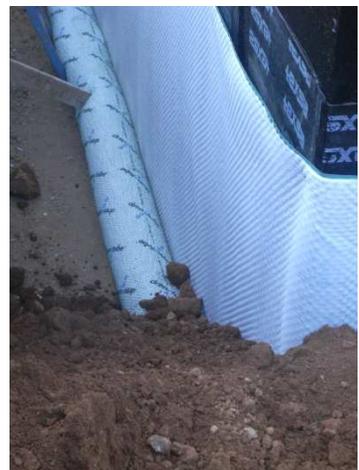


III Congreso  
de Ingeniería  
Municipal

cim2016



Avda. Paral·lel - Barcelona



**drenotube®**





III Congreso  
de Ingeniería  
Municipal

cim2016





III Congreso  
de Ingeniería  
Municipal

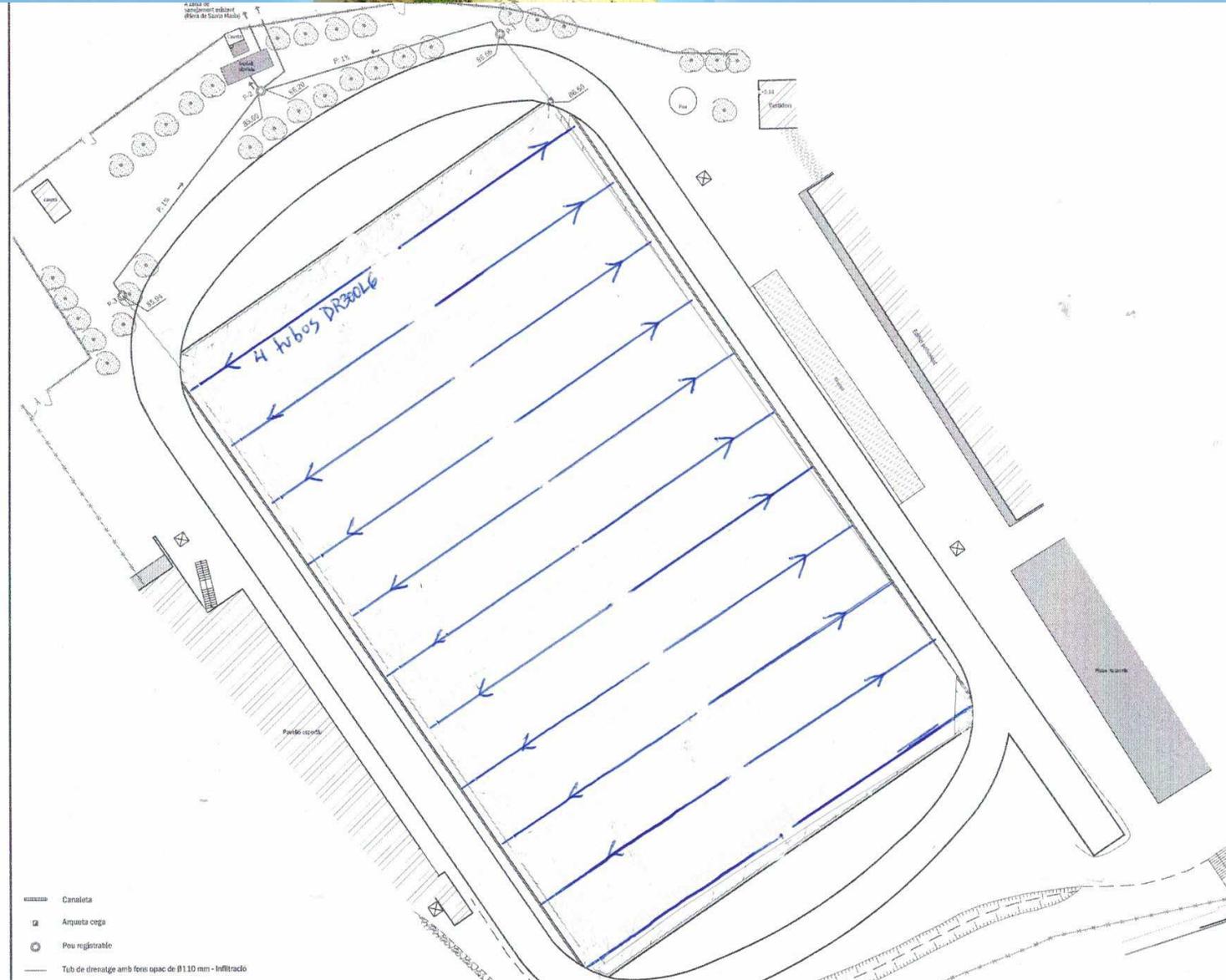
cim2016





III Congreso  
de Ingeniería  
Municipal

cim2016



TÍTOL DEL PROJECTE

PROJECTE EXECUTIU PER A LA COL·LOCACIÓ DE GESPA ARTIFICIAL AL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE VALL-LLOBERA DE CALDES DE MALAVELLA

PRODIGTOR



**AJUNTAMENT DE CALDES DE MALAVELLA**

NOM PLÀNOL

PLANTA INSTAL·LACIONS XARXA DE SANEJAMENT INFILTRACIÓ

DATA	REF.
Agost de 2014	3205-14

AUTOR DEL PROJECTE

**PlanaHurtósenginyers**

Jordi Hurtós i Rovira  
Enginyer Industrial  
Col. núm. 12.186



COL·LABORADORS

VISAT DEL COL·LEGI PROFESSIONAL



III Congreso  
de Ingeniería  
Municipal



visita control tras 1 año

visita control tras 1 año



III Congreso  
de Ingeniería  
Municipal





III Congreso  
de Ingeniería  
Municipal

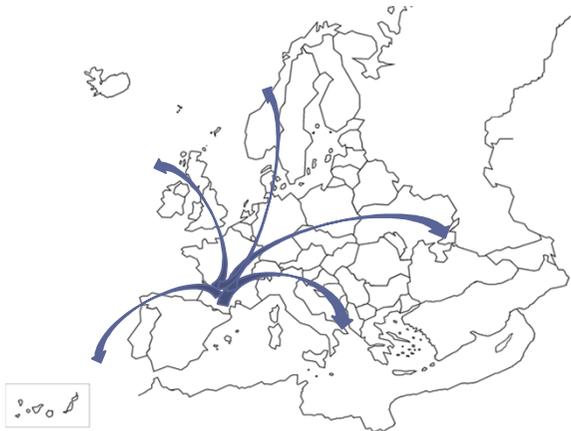


Reglamento de Productos  
de la Construcción  
(RPC 305/2011)  
Artículo 21.1 c)



Establece el **Mercado CE** como la única marca de conformidad del producto de construcción con las prestaciones declaradas y de cumplimiento de los requisitos aplicables en lo que respecta a la legislación de la Unión.

CE



Fija las **condiciones para la introducción en el mercado** o comercialización de los productos de construcción, estableciendo reglas armonizadas sobre como expresar las prestaciones y el uso del mercado CE.

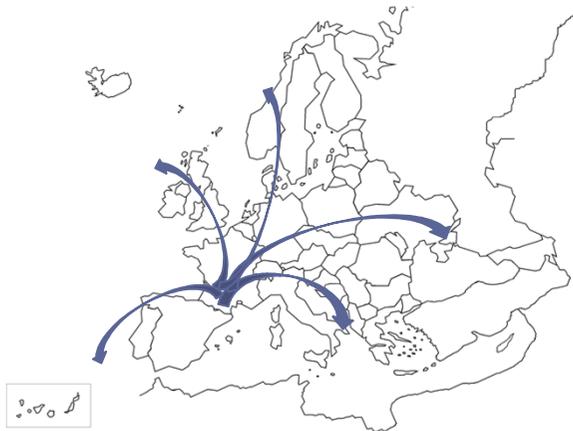




Reglamento de Productos de la Construcción (RPC 305/2011)  
Artículo 21.1 c)



Establece cuáles son los **agentes económicos** del proceso de comercialización (fabricantes, representantes autorizados, importadores, distribuidores) y sus obligaciones.



La puesta en el mercado de los productos va ligada al **mercado CE** y a la emisión de la **Declaración de Prestaciones (DoP)** por parte del fabricante.

Mecanismos para la  
aplicación del mercado CE:

- Productos de construcción totalmente cubiertos por una norma europea armonizada existente:



**Mercado CE obligatorio** con arreglo a la norma europea armonizada, por ejemplo:

UNE-EN 13252  
Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.



- Productos de construcción innovadores:



**Mercado CE voluntario** a través de la elaboración de un documento ETE –Evaluación Técnica Europea.

Norma a medida y nominal (para un producto de un determinado fabricante) elaborada a partir de una guía de evaluación europea DEE – Documento de Evaluación Europea.



Mercado CE a través de un ETE:

- Producto y usos **cubiertos** por un DEE existente:



**Elaboración directa del ETE** con arreglo al DEE existente.

[www.eota.eu](http://www.eota.eu)

- Producto y usos **no cubiertos** por un DEE existente:



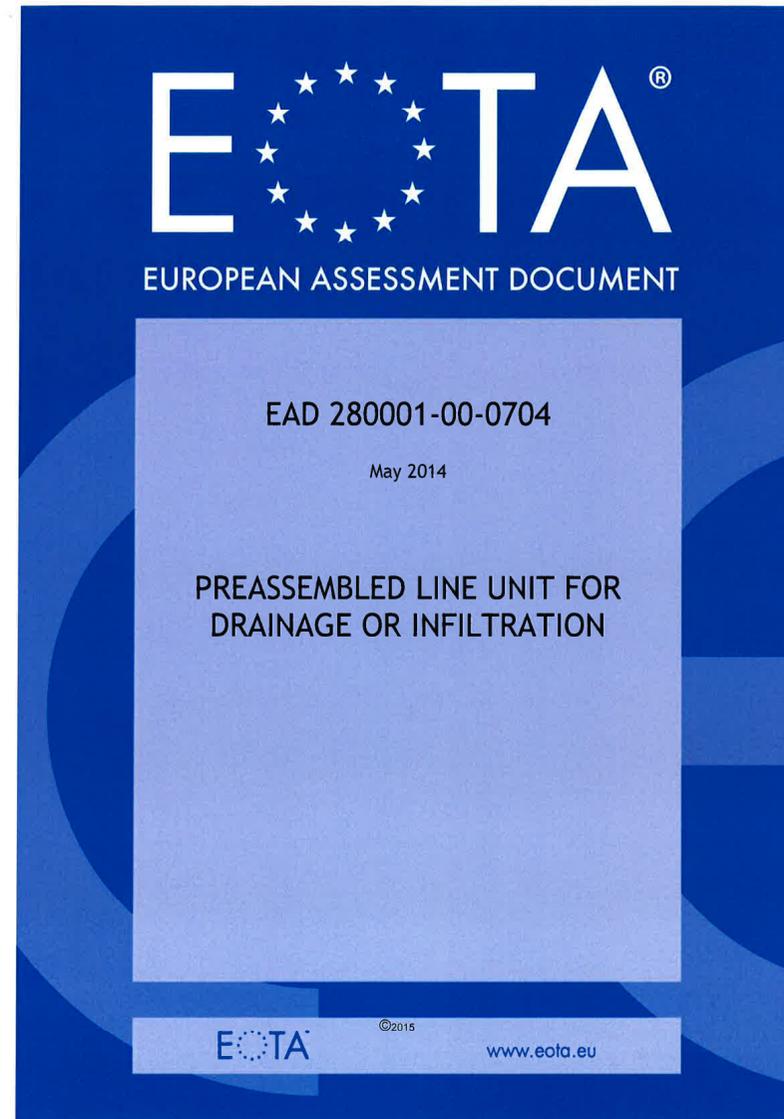
Desarrollar y consensuar a nivel europeo un **DEE específico** para la petición de ETE que formula el fabricante,

+

Elaboración del ETE.

### Elaboración del DEE:

- por parte de un Org
- de forma colegiada
- según las directrice
- requisitos en reglan  
países europeos en  
con los métodos ar
- confidencial durante  
en el DOUE)



mente autorizado,  
,  
anexo II del RPC,  
to y uso de los  
producto, junto  
quisitos,  
(DEE publicado

ETA 15/020

**ITeC** Ins  
Tec  
de  
Wellington 19  
ES-08018 Barce  
Tel. +34 93 309  
qualprod@itec.  
www.itec.cat

**Evaluación  
Europea**

Parte general

Nombre completo  
de construcción

Área de producción  
pertenece

Fabricante

Planta(s) de fabricación

La presente Evaluación  
Técnica Europea

La presente Evaluación  
Técnica Europea  
de acuerdo con  
(UE) 305/2011

**drenotube®** DEC

1.-código de identificación único  
con la siguiente designación:

2.-usos previstos: drenotube®  
obra-civil: ferrocarril, carretera,  
edificación: industrial y residencial,  
campos deportivos con césped,  
paisajismo, agricultura y jardines.

La evaluación realizada se basa en  
años cuando se instalan en las obras,  
técnica, el conocimiento y la experiencia.

Las indicaciones dadas en esta declaración  
interpretadas como una garantía de  
los productos adecuados en las  
obras.

3.-fabricante: FUMOSO INDUSTRIAL S.A.  
c/ Levante, nº 9  
08150 Parets del Vallès

5.- sistemas de evaluación y verificación  
SISTEMA 4

6b.- documento de evaluación

evaluación técnica europea: E

organismo de evaluación técnica  
ITEC.

**drenotube®**

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES  
nº DR -2404-ES



7.-prestaciones declaradas:

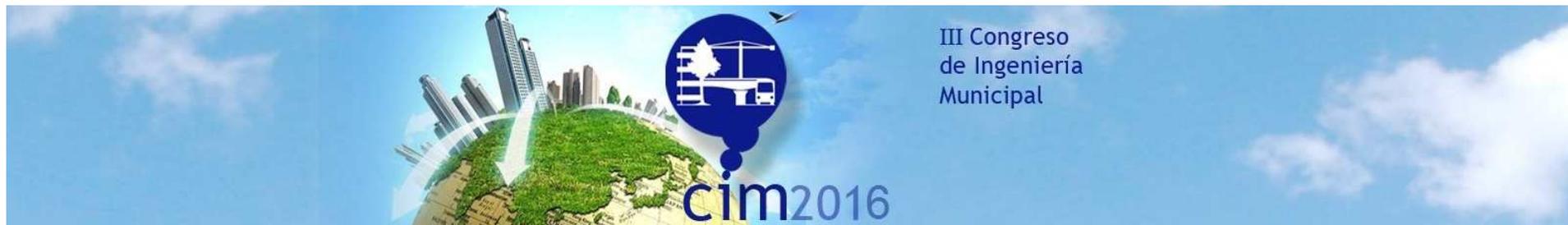
CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	PRESTACIONES		ESPECIFICACIONES TECNICAS
	DR300L6- DR300L3	DR370L6- DR370L3	
a) Capacidad drenante bajo presión	DR300L6- DR300L3	DR370L6- DR370L3	ETA 15/0201 de 22/4/2015
	KPa	dm³/seg/m	
	0	>5	>12
	20	>5	12,00
	40	>5	11,50
	60	>5	11,00
	80	>5	9,90
	100	>5	8,00
	120	4,00	7,50
	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



**Gracias por vuestra atención**

**drenotube®**

The logo graphic consists of three blue water droplets arranged vertically. The top droplet is the largest and is positioned directly below the 'o' in 'drenotube'. The two droplets below it are smaller and positioned below the first one.