

drenotube®



SYSTÈME TOUT EN 1 AUCUN GRAVIER N'EST NÉCESSAIRE



DRAINAGE POUR LES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES

A G R É G A T G É O S Y N T H É T I Q U E E T F I L T R E G É O T E X T I L E I N C L U S

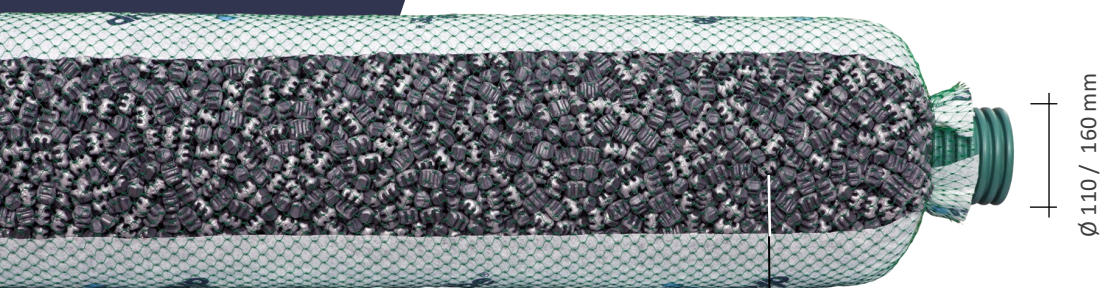
DIMENSIONS ET DÉBITS EN FONCTION DE LA PENTE (i)



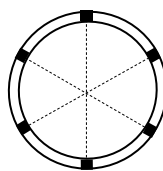
VUE SUPÉRIEURE



VUE INFÉRIEURE



Il y a une ouverture tout au long de la partie inférieure pour éviter et colmatage et garantir un bon fonctionnement de plus de 25 ans



Tube ondulé avec 6 fentes sur tout le périmètre

VUE DE FACE



Agrégat géosynthétique

Ø Tube mm	Ø drenotube® mm	Longueur m	Débit i 0,5%	Débit i 1,5%	Débit i 2,5%
90/110	300 mm	3 ó 6	2,5 litres / sec	4,3 litres / sec	5,6 litres/sec
140/160	370 mm	3 ó 6	7,5 litres / sec	13 litres / sec	16,5 litres/sec

drenotube® est un produit préfabriqué et selon la référence, il peut être utilisé pour le drainage enterré ou pour l'infiltration.

Les segments du **drenotube®** sont composés d'un tube annelé et rainuré à double paroi entourés de particules géosynthétiques qui sont elles même enveloppées dans une maille en polyéthylène de haute résistance qui est bridée aux deux extrémités du tube.

Un filtre géotextile est placé entre le treillis et l'agrégat géosynthétique. Le filtre prévient l'intrusion du sol.

- Aucun gravier n'est nécessaire.
- 100 fois plus léger que la gravier.
- Disponible en rigidité annulaire SN4 ou SN8
- Longueur de 3 ou 6 mètres
- Pose à une vitesse d'environ 10 mètres/minute.
- Manchon de raccordement fast-click inclus.
- Haute capacité de débit et de vitesse d'écoulement.
- Tube rainuré (Drainage) ou perforé (infiltration)

DOMAINES D'EMPLOI - CERTIFICATIONS

NORMES DE DRAINAGE NF P 16-351

Le système **drenotube®** DR a été certifié selon l'**AVIS TECHNIQUE (Avis Technique—France)** Référence 17.2 / 19-346_V1 et certifié QB-86-01-346-V1 est uniquement disponible sur demande.

Utilisations prévues:

Construction de réseaux de drainage souterrain pour **protéger les infrastructures interstitielles.**

- Routes et Autoroutes
- Infrastructures
- Ouvrages de Génie civil
- Fondations

DRAINAGE ENTERRÉ

Utilisations prévues selon le Document d'Évaluation Européen EAD 280001-00-0704

SUB-SURFACE DRAINAGE



European Technical Assessment ETA 15/0201

- Murs de soutènement
- Drainage périphérique de bâtiments
- Drainage des voies ferrées
- Drainage des parcs et aménagements paysagers
- Drainage des terrains de sport (football, golf, etc.)
- Agriculture

PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE



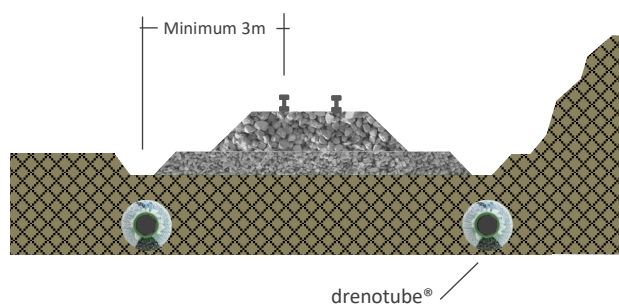
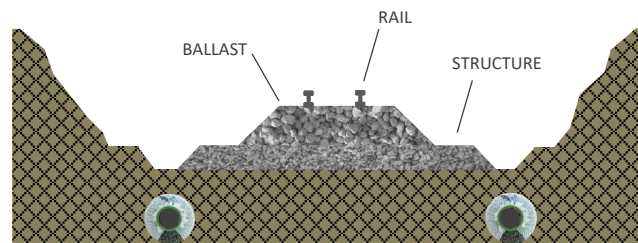
En conformité avec la norme standard **NF EN 15804 + A1** et son complément national **NF EN 15804 / CN**

N° de vérification: **7-418: 2019**

La FDES du **drenotube®** présente les résultats de l'ensemble de son cycle de vie (de l'extraction des matières premières à sa fin de vie, sans oublier les transports, la mise en œuvre et son usage). Elle certifie que le **drenotube®** permet de rendre un ouvrage plus durable, avec des impacts limités sur l'environnement tout en créant une ambiance saine pour les futurs utilisateurs.

Le drainage ferroviaire peut être défini comme l'interception, le transport et l'évacuation de l'eau au dessus ou au dessous de la voie. Il est réalisé par l'installation d'un système de drainage de surface et adéquat.

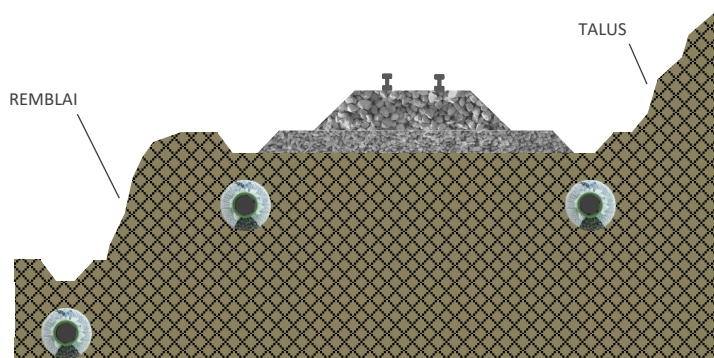
Entre les pentes, le sol environnant est plus élevé que la voie et l'eau provenant du sol plus élevé s'écoule dans les rails. Le drain peut être de type à ciel ouvert ou enterré. **drenotube®** protège les substrats de la structure, évacuant l'eau hors de la zone.



Le drainage routier contrôle l'eau à l'intérieur de la structure du support, les substrats sous la voie.

Un mauvais drainage de l'infrastructure routière peut entraîner une défaillance du support de la voie montrant un affaissement du lit du ballast entraînant des coûts d'entretien et de réparation ainsi qu'un risque accru de défaillance du rail.

Lorsque la voie se trouve à côté d'un talus, le sol est plus bas que la voie et l'eau s'écoule le long de la pente. L'eau est collectée par un drain au pied du talus. Le drain peut être à ciel ouvert ou enterré. Le drainage est nécessaire pour éviter les inondations à la base, qui peuvent provoquer une instabilité de la pente.



Il est important de lire attentivement le guide d'installation du **drenotube®** pour garantir une efficacité maximale.

En règle générale les boîtes d'inspection sont placés tous les 30m le long du drain. Les tuyaux de drainage ne peuvent être raccordés qu' uniquement à des tuyaux de canalisation. Le drainage souterrain **drenotube®** est normalement placé parallèlement à la voie et à une distance de 3 mètres au bord de la voie.

Le drainage parallèle à la voie ferrée doit se situer à au moins 90cm sous le Niveau du rail. D'autre part **drenotube®** doit être recouvert d'au moins 40 cm de remblai.

TRAVAUX D'ENTRETIEN ROUTIER - MINES DE SEL DE SURIA AU PORT DE BARCELONA

Administration Publique: FGC Ferrocarrils (réseaux ferroviaires) de la Generalité de Catalogne

Date: Déc. 2014 à Jan. 2015 diverses interventions Réf. Produit **DR370SN04ST6** Profondeur de pose: 40 a 100 cm



La présence d'eau dans la structure finit par détériorer la géométrie de la route par divers mécanismes qui entraîne une réduction de la vitesse, un risque accru de déraillement et une augmentation des coûts de réparation.



Un mauvais drainage des routes peut entraîner la formation de cahots à cause de l'humidité. Cela montre une défaillance de la structure de la route qui se manifeste par une défaillance précoce du ballast, ce qui peut entraîner des coûts d'entretien et de réparation supplémentaires et un risque accru de rupture du rail.

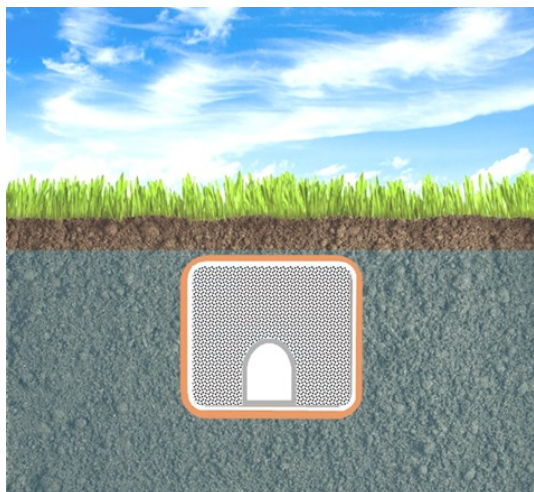


Après l'excavation les segments **drenotube®** sont répartis sur le long de la tranchée. Ils sont stockés dans leur emballage d'origine protégés contre les UV jusqu'à ce qu'ils soient installés dans la tranchée. Les segments sont connectés les uns aux autres par un manchon de raccordement rapide veillant à ce qu'ils soient complètement connectés. **drenotube®** est flexible et s'adapte parfaitement aux tranchées en courbe.



Durabilité et Performance du drenotube® face au système conventionnel

Système traditionnel avec graviers

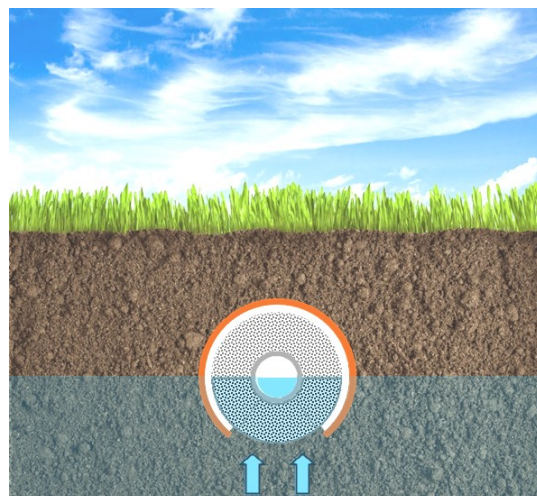


LE GÉOTEXTILE ENVELOPPE L'ENSEMBLE DU DRAIN

Avec le temps, une "croute" de particules va se former autour du géotextile. Le drainage va se colmater progressivement et l'eau ne s'écoule pas.

Le tuyau monocouche et à cunette plate qui réduit le débit à cause des turbulences.

drenotube®



LE FILTRE GÉOTEXTILE COUVRE LES 3/4 DE LA PARTIE SUPÉRIEURE

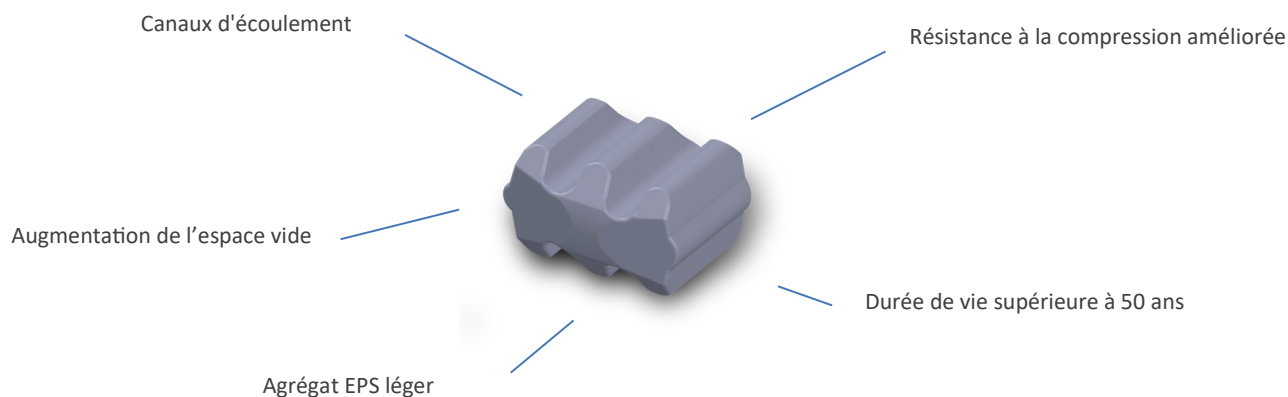
La partie inférieure du **drenotube®** est ouverte pour augmenter la durabilité, assurant le passage de l'eau pendant de nombreuses années.

Tube PEHD 360° à double paroi ondulé et rainuré. L'intérieur lisse évite les turbulences et accélère l'écoulement de l'eau.

Agrégat géosynthétique d' EPS

L'agrégat géosynthétique d' EPS peut rester enterré dans un environnement humide pendant des décennies sans se dégrader.

C'est un thermoplastique qui peut être chauffé, fondu et recyclé. Bilan énergétique efficace tant dans sa production que dans la transformation des matières premières. Matière très légère. Résiste aux champignons ou aux moisissures.



Les particules géosynthétiques EPS sont conçues pour augmenter le débit et les espaces vides. La structure alvéolaire de la mousse permet des contraintes de compression élevées. Résiste à des températures glaciales sans se casser.

Un bon système de drainage doit essentiellement garantir qu'aucune eau ne s'infiltré dans la surface ou dans le sous-sol. Les eaux de surface (ou eaux de ruissellement) provenant de la fonte des neiges ou d'autres sources doivent être évacuées de manière adéquate grâce à la conception de drains de surface efficaces et bien planifiés.



Origine de l'eau:

- 1- En surface, par la pluie, la rosée ou la neige .
- 2- Du ruissellement.
- 3- Hygroscopique ou retenue
- 4- Aspiration de l'humidité par capillarité entraînant une augmentation de l'eau dans le substrat



PERFORMANCE

- Plus grand débit et capacité supérieure de rétention pour une postérieure infiltration par rapport au gravier.
- Tests et Certificats du produit fini et de ses composants (résistance à la compression, fluage en compression, au vieillissement à la perméabilité, etc.).
- drenotube® a été évalué, certifié et approuvé à travers les États Unis depuis 1991 avec des dizaines de milliers d'installation en exploitation.
- Évaluation Technique Européenne **CE** European Technical Assessment **ETA number 15/0201** Document d'évaluation Européen **EAD 280001-00-0704**
- **Avis technique (CSTB France) NF P 16-351 Drainage Norme Référence 17.2 / 19-346_V1**
- FDES LCA (Analyse de Cycle de Vie) NF EN 15804 + A1 y su suplemento nacional NF EN 15804 / CN N° de vérification: 7-418: 2019

ÉCONOMIQUE

- Gain d'argent, de temps et résolution de problèmes .
- Transport facile et moins cher .
- Installation manuelle et facile, permet d'économiser du temps et de la main-d'œuvre.
- Réduit les volumes d'excavation.
- Pas besoin de gravier.

INSTALLATION FACILE

- Installation rapide et facile sans la nécessité de main d'œuvre qualifiée .
- Pose à une vitesse d'environ 10 mètres/minute. Manchon de connexion rapide inclus dans chaque tube.
- Aucune machine lourde n'est requise pour placer le produit sur le site .
- Sa manipulation est sans danger pour les opérateurs et son poids léger évite les accidents.
- drenotube® est propre et ne contient pas de résidus
- Il est flexible et peut suivre les pentes (tranchées courbes), le contour des arbres, les coins ou d'autres obstacles..
- Préassemblé, il assure une parfaite exécution du travail. Le tube se maintient entouré par la même épaisseur remplissage tout au long du parcours. Le filtre géotextile est parfaitement centré.
- Parfait pour les réparations dans des endroits avec peu d'espace. Les drains Drenotube® sont 100 fois plus légers que ceux en gravier. Il peut être installé rapidement et sans casiment interrompre les travaux .
- Pas besoin d'ancrer la tranchée lors des travaux en profondeur. Les éléments peuvent être fixés sur la surface et abaissés par le haut

DURABILITÉ

- drenotube® est fabriqué à partir de matériaux recyclés post-industriels (PIR) et est totalement sans danger pour l'environnement.
- Tous les composants sont recyclables.
- Empêche la prolifération des centres d'extraction de granulats à ciel ouvert tout en préservant le paysage.
- Il est durable, la durée de vie de tous les composants est supérieure à 25 ans.

L'objectif du drainage est de réduire au minimum les variations d'humidité. Les variations de la teneur en eau dans la structure sont principalement dues à:

- Fluctuations du mouvement de l'eau capillaire
- Remontée de la nappe phréatique
- Infiltration de l'eau dans les environs immédiats
- Percolation de l'eau de pluie



Les eaux de surface sont d'abord collectées dans les drains latéraux et transversaux bien conçus et sont ensuite évacuées dans le cours d'eau naturel le plus proche. Des structures de drainage transversal tels que les drains transversaux peuvent être nécessaires pour évacuer les eaux de surface.



Installation drenotube® à la station de métro GLORIES-Ligne 1 de BARCELONE



Installation de drains longitudinaux **drenotube®** pour prévenir les inondations. Le drainage est relié à des stations de pompage. **drenotube®** a été placé entre les deux sens de la voie recouvert d'une couche de 30cm de ballast.



Le guide d'installation de **drenotube®** doit être lu attentivement avant de commencer le travail. Dans les segments du drenotube il y a une ligne avec le texte imprimé "cette ligne en haut". Les segments doivent être posés avec cette ligne sur la partie supérieure. L'extrémité supérieure de la conduite du drainage doit être recouverte d'un bouchon afin d'empêcher la terre de pénétrer dans le tuyau. Le fond de la tranchée doit être nivelé avec une pente de 0,5 à 2,5%.



CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES	PERFORMANCES		SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES
<p>a) Capacité de drainage sous pression</p> <p>Pour un tube SN4</p> <p>Au-dessus de 60 KPa, il est conseillé d'utiliser une rigidité annulaire supérieure SN8 (8kN/m²)</p>		DR300SN04ST6/3	DR370SN04ST6/3
	kPa	dm ³ /s/m	
	0	5,80	12,50
	10	5,65	12,25
	20	5,50	12,00
	30	5,35	11,75
	40	5,25	11,50
	50	5,15	11,25
	60	5,00	11,00
	80	4,70	9,90
	100	4,30	8,00
	120	4,00	7,50
<p>b) Déformation sous pression non vieilli</p>		DR300SN04ST6/3	DR370SN04ST6/3
	kPa	mm	
	10	40	40
	20	50	65
	40	72	90
60	100	110	
Déformation sous pression, vieilli par oxydation	Mêmes valeurs que b)		ETA 15/0201 de 22/04/2015
Déformation sous pression et vieilli dûe à l'hydrolyse	Mêmes valeurs que b)		ETA 15/0201 de 22/04/2015
Déformation sous pression micro biologiquement vieilli	Mêmes valeurs que b)		ETA 15/0201 de 22/04/2015
Composants dangereux	Non, tous les composants sont inertes		ETA 15/0201 de 22/04/2015

Document d'évaluation européen EAD 280001-00-0704 ETA 15/0201

drenotube®

D R A I N A G E E T I N F I L T R A T I O N P R É F A B R I Q U É S

Objet des travaux: rénovation de 1400 mètres de drainage entre les stations de Marina y Glories.
Les trains ne s'arrêtent que 4 heures la nuit et les travaux sont réalisés efficacement et rapidement.



En cas d'infiltration d'eau dans le substrat due au mauvais état des sols ou pour d'autres raisons, la structure est affectée, ce qui influe sur la sécurité et la stabilité de la voie. Le système drenotube® permet une installation rapide et y rentable, en minimisant les perturbations et la fermeture des voies.



Fiche technique DR300SN04 – SN08 ST6/3 Système de drainage préfabriqué

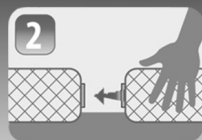
Tube annelé	Méthode d'essai	Unité	Valeur nominale
Diamètre extérieur	UNE EN 61386-1	mm	110
Diamètre intérieur	UNE EN 61386-2-4	mm	SN04 : 93 – SN08 : 91
Rigidité annulaire	UNE EN ISO 9969	kN/m ²	SN04 : 4 – SN08 : 8
Positionnement des fentes		°	360
Superficie des fentes		cm ² /m	50 (±10)
Matière	UNE 53994 :2011		Polyéthylène
Agrégat géosynthétique	Méthode d'essai	Unité	Valeur nominale
Densité apparente	UNE 92120-2:1998	kg/m ³	10
Densité absolue	UNE 83134	kg/m ³	20
Espaces vides		%	50
Surface spécifique		m ² /m ³	230
Nombre de particules		units/m ³	~115.000
Absorption d'eau en 7 jours	UNE EN 12087:1997	%	2,0
Absorption d'eau en 21 jours	UNE EN 12087:1997	%	2,2
Granulométrie	UNE EN 933-1	% passe	<8 mm: 0
			<20 mm: 73
			<25 mm: 100
Température de travail	-	°C	-20 a +65
Couleur	-	-	Graphite
Filtere géotextile	Méthode d'essai	Unité	Valeur nominale
Polymère	-	-	Polypropylène
Technique de tissage	-	-	Poinçonnage
Masse surfacique	UNE EN ISO 9864	g/m ²	100
Epaisseur 2 kPa	UNE EN ISO 9863-1	mm	0,7
Résistance a la traction MD/CMD	UNE EN ISO 10319	kN/m	8,0/8,0
Etirement à la rupture MD/CMD	UNE EN ISO 10319	%	90/80
Poinçon statique (CBR)	UNE EN ISO 12236	N	1300
Perforation dynamique (chute cône)	UNE EN ISO 13433	mm	28
Perméabilité sur plan	UNE EN ISO 11058	m ³ /s/m ²	0,120
Capacité de flux sur plan @ 20 kPa	UNE EN ISO 12958	m ³ /s/m	1x10-6
Porométrie (taille des pores) O90	UNE EN ISO 12956	µm	80
Protection UV			Oui
Maille	Unité	Valeur nominale	
Polymère	-	Polyéthylène	
Grammage	g/m	67	
Semi périmètre	cm	51	
Type de maille	-	Tubulaire orientée	
drenotube®	Unité	Valeur nominale	
Longueur	m	3 or 6	
Poids	g/m	SN04 ~ 1300	SN08 ~ 1592
Surface captante	cm ² /m	SN04 : 51	SN08 : 50
Diamètre extérieur drenotube®	mm	300	
Profondeur maximale de l'installation	m	SN04 : 3	SN08 : 5
Profondeur minimale d'enfouissement	m	0,40	

Fiche technique DR370SN04 – SN08 ST6/3 Système de drainage préfabriqué

Tube annelé	Méthode d'essai	Unité	Valeur nominale
Diamètre extérieur	UNE EN 61386-1	mm	160
Diamètre intérieur	UNE EN 61386-2-4	mm	SN04 : 140 SN08 : 136
Rigidité annulaire	UNE EN ISO 9969	kN/m ²	SN04 : 4 SN08 : 8
Positionnement des fentes		°	360
Superficie des fentes		cm ² /m	85 (±10)
Matière	UNE 53994 :2011		Polyéthylène
Agrégat géosynthétique	Méthode d'essai	Unité	Valeur nominale
Densité apparente	UNE 92120-2:1998	kg/m ³	10
Densité absolue	UNE 83134	kg/m ³	20
Espaces vides		%	50
Surface spécifique		m ² /m ³	230
Nombre de particules		units/m ³	~115.000
Absorption d'eau en 7 jours	UNE EN 12087:1997	%	2,0
Absorption d'eau en 21 jours	UNE EN 12087:1997	%	2,2
Granulométrie	UNE EN 933-1	% passe	<8 mm: 0
			<20 mm: 73
			<25 mm: 100
Température de travail	-	°C	-20 a +65
Couleur	-	-	Graphite
Filtre géotextile	Méthode d'essai	Unité	Valeur nominale
Polymère	-	-	Polypropylène
Technique de tissage	-	-	Poinçonnage
Masse surfacique	UNE EN ISO 9864	g/m ²	100
Epaisseur 2 kPa	UNE EN ISO 9863-1	mm	0,7
Résistance a la traction MD/CMD	UNE EN ISO 10319	kN/m	8,0/8,0
Etirement à la rupture MD/CMD	UNE EN ISO 10319	%	90/80
Poinçon statique (CBR)	UNE EN ISO 12236	N	1300
Perforation dynamique (chute cône)	UNE EN ISO 13433	mm	28
Perméabilité sur plan	UNE EN ISO 11058	m ³ /s/m ²	0,120
Capacité de flux sur plan @ 20 kPa	UNE EN ISO 12958	m ³ /s/m	1x10-6
Porométrie (taille des pores) O90	UNE EN ISO 12956	µm	80
Protection UV			Oui
Maille	Unité	Valeur nominale	
Polymère	-	Polyéthylène	
Grammage	g/m	76	
Semi périmètre	cm	63	
Type de maille	-	Tubulaire orientée	
drenotube®	Unité	Valeur nominale	
Longueur	m	3 or 6	
Poids	g/m	SN04 ~ 2150	SN08 ~ 2482
Surface captante	cm ² /m	SN04 : 51	SN08 : 50
Diamètre extérieur drenotube®	mm	370	
Profondeur maximale de l'installation	m	SN04 : 3	SN08 : 5
Profondeur minimale d'enfouissement	m	0,40	



Excavar



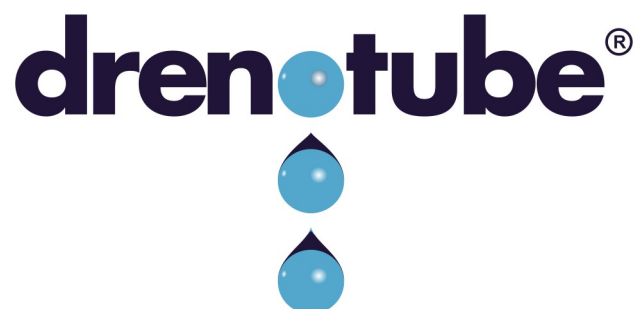
Conectar



Colocar



Rellenar



FUMOSO INDUSTRIAL S.A. GARANTÍA LIMITADA

drenotube® tiene una garantía para el Comprador contra materiales defectuosos cuando se instala y funciona en un sistema de drenaje de acuerdo con las especificaciones de Fumoso Industrial S.A. La responsabilidad de Fumoso, específicamente excluye el coste de la instalación y / ó desinstalación de los segmentos drenotube® Esta garantía es exclusiva y no hay otro tipo de garantía respecto a este producto.

Esta Garantía Limitada quedará anulada si cualquier parte del producto se manipula por una persona ajena a Fumoso. La Garantía Limitada no se extiende a daños fortuitos, consecuentes, especiales ó indirectos. Fumoso no estará sujeto al pago de penalizaciones, indemnizaciones, compensaciones, multas, reposiciones, daños y perjuicios, incluidos la pérdida de producción y beneficios, mano de obra y materiales, gastos generales u otras pérdidas o gastos del Comprador ó de terceros. De la cobertura de la Garantía Limitada queda específicamente excluido el daño al producto debido al desgaste normal por uso, la alteración, los accidentes, la mala utilización ó negligencia; cualquier otras condiciones que no estén permitidas en las instrucciones de instalación; no mantener los espesores mínimos al rellenar la zanja; la colocación de materiales inadecuados en el sistema, fallos debidos a una ubicación o a un dimensionamiento ú operación inadecuados ó cualquier otro motivo no ocasionado por Fumoso. Esta Garantía Limitada se anulará en caso de que el Comprador incumpla cualquiera de los términos que se especifican en esta Garantía. Además en ningún caso Fumoso se responsabiliza de cualquier pérdida ó daño que soporte el Comprador, como el Producto, una instalación por terceros, transportes ó de daños y perjuicios al Comprador ó a terceros. Para que sea válida esta Garantía Limitada se deben observar y cumplir todas las normativas que requieren las autoridades locales, otras normas ó leyes que sean de aplicación y las instrucciones de instalación de Fumoso.

Ningún representante de Fumoso Industrial S.A. está autorizado a poder cambiar ó extender esta Garantía Limitada. Esta Garantía se aplica únicamente al Comprador.

