PREFABRICADO TODO EN UNO

NO PRECISA GRAVA

drenotube®

Drenaje en Campos de Golf

AGREGADO GEOSINTÉTICO Y FILTRO GEOTEXTIL INCLUIDOS

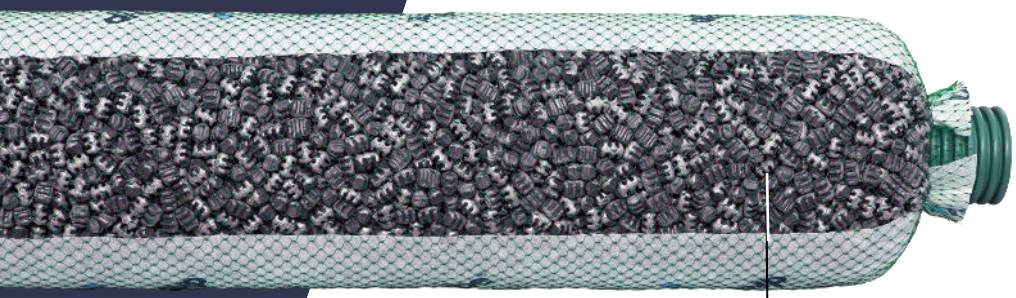
DIMENSIONAMIENTO Y CAUDAL EN FUNCIÓN DE LA PENDIENTE (i)

VISTA SUPERIOR

Ø 300 / 370 mm

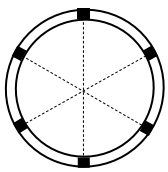
L = 3 / 6 m

VISTA INFERIOR



Ø 110 / 160 mm

Hay una abertura a lo largo de la cara inferior para evitar la colmatación y alargar la duración por encima de 25 años



Tubo corrugado con 6 ranuras alrededor del perímetro

VISTA FRONTAL

Agregado geosintético

Ø tubo mm	Ø drenotube® mm	Longitud m	Caudal i 0,5%	Caudal i 1,5%	Caudal i 2,5%
90/110	300mm	3 6	2,5 litros / seg	4,3 litros / seg	5,6 litros/seg
140/160	370mm	3 ó 6	7,5 litros / seg	13 litros / seg	16,5 litros/seg

drenotube® es un producto prefabricado y según su referencia, puede ser utilizado para aplicaciones de drenaje enterrado ó de infiltración.

Los segmentos **drenotube®** están compuestos por un tubo corrugado ranurado de doble capa rodeado de partículas geosintéticas envueltas en una malla de polietileno de alta tenacidad que está embridada por ambos extremos del tubo.

Hay un filtro geotextil entre la malla y el agregado geosintético. El filtro previene la intrusión de la tierra.

- No se precisa grava.
- 100 veces mas ligero que la grava.
- Disponible en rigidez anular SN4 ó SN8
- Longitud de 3 ó 6 metros
- Colocación a 10 metros por minuto.
- Manguito de conexión fast-click incluido.
- Mayor caudal y capacidad de almacenamiento.
- Tubo ranurado (drenaje) ó perforado (infiltración)

APLICACIONES - CERTIFICACIONES

NORMA DE DRENAJE NF P 16-351

El sistema **drenotube®** DR certificado de acuerdo con la norma TECHNICAL NOTICE (Avis Technique— France) Reference 17.2 / 19-346_V1 y certificado QB-86-01-346-V1 está disponible bajo pedido.
Aplicaciones:

Construcción de redes de drenaje subsuperficial para la proteger las infraestructuras de sobrepresiones intersticiales.

- Carreteras y Autopistas
- Obra pública
- Infraestructuras
- Otras obras de ingeniería civíl

SUB-SURFACE DRAINAGE

Uso previsto conforme al Documento de Evaluación europea EAD 280001-00-0704

ETA 15/0201

- Muros de contención
- Cimentaciones alrededor de casas y edificios
- Ferrocarril
- Paisajismo y jardinería
- Campos deportivos — football, golf
- Agricultura
- Carreteras y Autopistas

MEDIOAMBIENTE Y SALUD

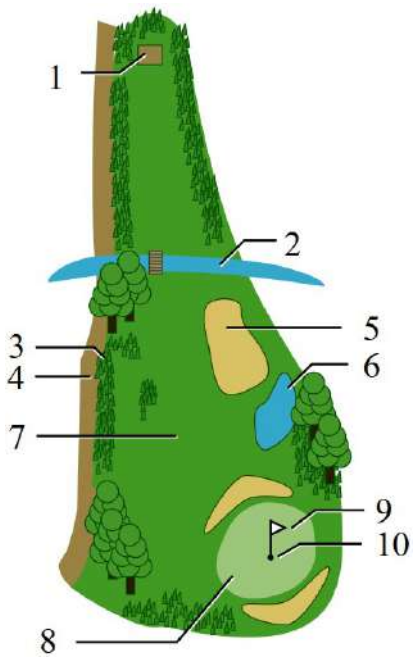
En conformidad con standard NF EN 15804 + A1 y su suplemento nacional NF EN 15804 / CN

No. de verificación: 7-418: 2019

drenotube® FDES es un documento que muestra los resultados del análisis de su ciclo de vida (la extracción de las materias primas, transporte, implementación y rendimiento hasta el fin de su vida útil) y también información sanitaria para calcular el rendimiento medioambiental de las redes de drenaje.

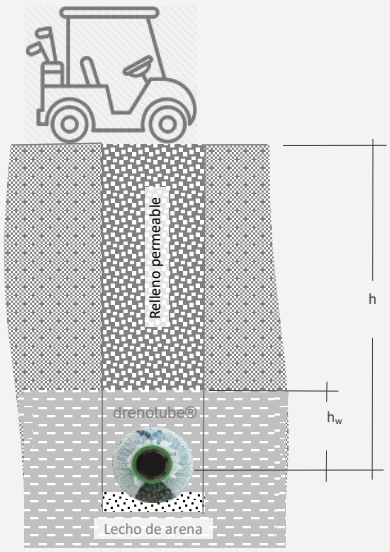
Drenaje en Campos de Golf

La causa de los problemas más comunes de drenaje en campos de golf son los suelos impermeables, filtración que proviene de las zonas altas y niveles freáticos altos. Para conseguir suelos consistentes y firmes se necesita un buen drenaje.



1 Teeing ground / Tee box
2 Lago / Trampa de agua
3 Rough
4 Cart Path
5 Bunker
6 Water hazard
7 Fairway / Calle
8 Green / Putting Green
9 Pin / Flag
10 Hoyo

Profundidad y presión aplicada al drenotube®



Profundidad (h) m	fuerza de una rueda 5 kN	h_w m	Presión total aplicada al drenotube® kN/m^2
0,5	7	0	18
1	3,3	0 / 1	22 / 24
1,5	2	0 / 1	30 / 32
2	1,3	0 / 1	39 / 41
2,5	0,9	0 / 1	48 / 50
3	0,5	0 / 1	56 / 58

Los datos de la tabla son únicamente orientativos. Consideramos una zanja de paredes paralelas verticales con una densidad del relleno de 1900 kg/m^3 y una carga viva de una rueda de 5 kN (510 Kg/m^2) - factor dinámico 1.75 El ejemplo muestra 2 supuestos. Nivel de agua (h_w) = 0 (por debajo del drenotube®) h_w = 1 (1 m por encima). La anchura de la zanja es la del Ø drenotube + 20 / 40 mm. En caso de que no haya carga viva entonces descontar la columna "fuerza de una rueda 5 kN" de la presión total.

Para unos resultados mas precisos se deberían tener en cuenta otros factores como la densidad del suelo, porosidad, contenido de agua, naturaleza del los diferentes estratos y fuerzas cohesivas entre otros.

drenotube® es un sistema modular prefabricado. Reemplaza al sistema tradicional a base de grava utilizando partículas geosintéticas. drenotube® mejora el rendimiento del drenaje eliminando los finos y reduciendo la compactación asociada con la incrustación de la piedra en la base de la zanja—reducción de permeabilidad.

drenotube® drenaje en Aloha Golf Club Marbella, Málaga

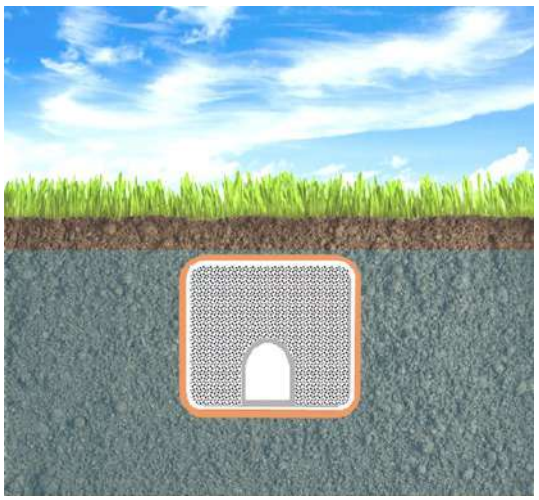
Los segmentos **drenotube®** se distribuyen a lo largo de la zanja. Se guardan en sus bolsas de embalaje original con protección UV hasta que se colocan en la zanja. Los segmentos se conectan unos a otros mediante el manguito de conexión rápida asegurándose que está totalmente acoplado. drenotube® es flexible y se adapta a zanjas curvas.

El sistema de drenaje **drenotube®** elimina los problemas debidos a la grava que obtura tubos y daña las cuchillas de las máquinas cortacésped. La grava contiene partículas finas que disminuyen la duración del drenaje. Las partículas geosintéticas drenotube® no contienen finos.

Este sistema es ideal para el drenaje de zonas húmedas en calles, bunkers y greens. **drenotube®** puede ser utilizado tanto en nuevas instalaciones como para la reconversión de drenes clásicos.

Durabilidad y rendimiento de drenotube® frente al sistema convencional

Empaquetadura de grava

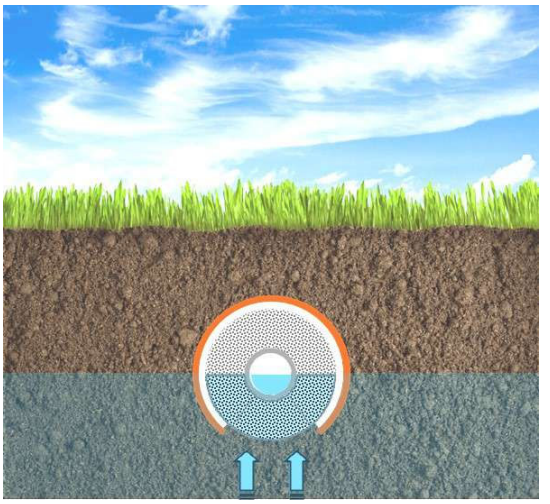


EL GEOTEXTIL ENVUELVE TODO EL DREN

Con el tiempo se forma un “cake” de finos que finalmente colmata el filtro geotextil. El agua no fluye.

El tubo monocapa con fondo plano reduce el caudal debido a las turbulencias.

drenotube®



EL FILTRO GEOTEXTIL CUBRE 3/4 DE LA PARTE SUPERIOR

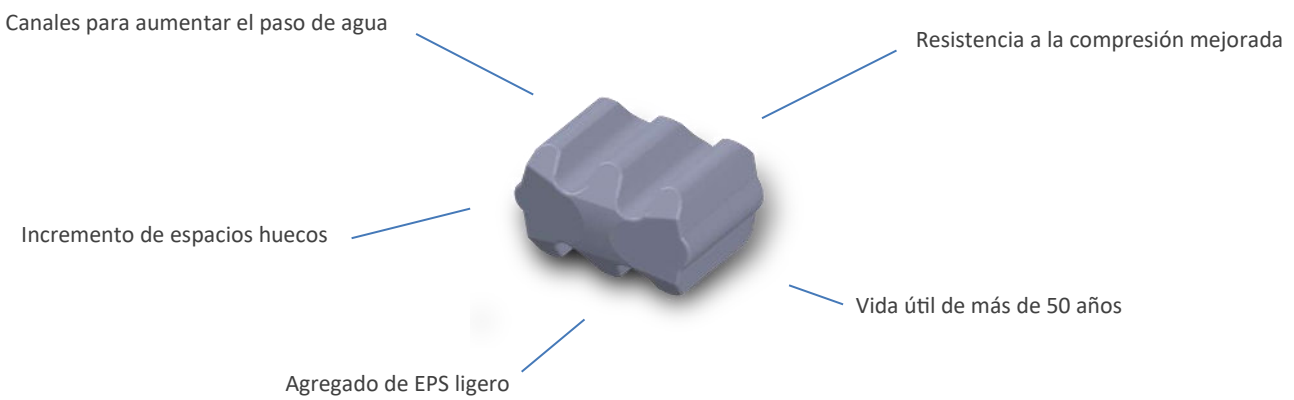
La parte inferior del **drenotube®** esta abierta para aumentar la durabilidad asegurando el paso de agua durante muchos años.

Tubo corrugado y ranurado 360° de doble pared de HDPE. El interior liso, evita turbulencias y acelera el paso de agua.

Agregado geosintético de EPS

El agregado de EPS puede permanecer enterrado en un ambiente húmedo durante decadas sin que se degrade.

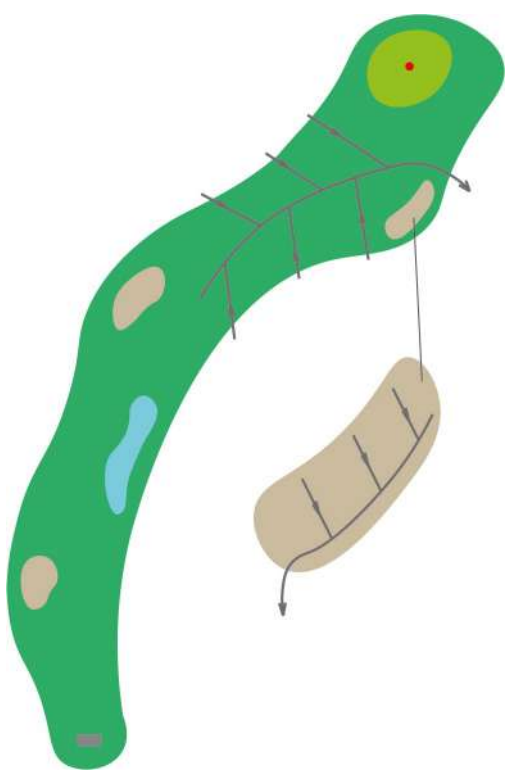
Es un termoplástico el cual se puede calentar, fundir y reciclar. Balance energeticamente eficiente tanto en su producción como en la transformación de las materias primas. Material muy ligero. No es atacado por hongos ó moho.



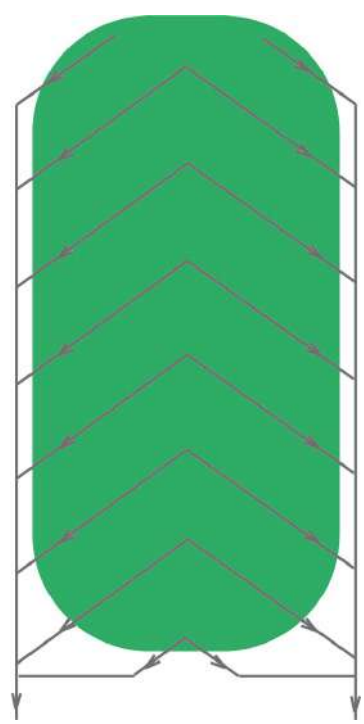
Las partículas geosintética de EPS tienen un diseño que aumenta el caudal y los espacios huecos. La estructura celular de la espuma permite altos esfuerzos de compresión. No se vuelve quebradizo a temperaturas bajo cero.

Observar un campo de golf durante un episodio de lluvias intensas, puede ayudar a identificar las zonas con problemas y proporcionar información valiosa sobre cómo se mueve el agua. La presencia de charcos en áreas bajas de un green después del riego o precipitación natural es un signo de drenaje superficial deficiente. Este fenómeno puede ser causado por un diseño y / o construcción deficientes, o por asentamiento con el tiempo.

drenotube® es adecuado para el drenaje de campos de golf, de fútbol y otros eventos al aire libre donde hay césped natural, artificial o híbrido.



Ejemplo de drenaje en espiga a través de los fairways y también en los bunkers. También se suele utilizar un diseño de malla para drenar grandes áreas planas. Las salidas se desvían a un terreno más bajo. No olvidarse de cubrir el extremo superior de la tubería con una tapa para evitar que entre tierra o arena en la línea de drenaje.



Otro patrón utilizado en campos deportivos y zonas de campos de golf. El agua es recolectada por tuberías conductoras a los lados del campo hasta las salidas. Las cajas de inspección generalmente se ubican cada 30 metros a lo largo del dren. **drenotube®** debe tener una cobertura mínima de relleno de 40 cm.

VENTAJAS

RENDIMIENTO

- Mayor paso de agua y capacidad de almacenamiento para posterior infiltración.
- Test y certificados del producto acabado y de sus componentes a disposición de nuestros clientes (Resistencia a la compresión, fluencia, envejecimiento, permeabilidad, etc.)
- Ha sido evaluado, certificado y aprobado a través de Estados Unidos desde el año 1991 con decenas de miles de instalaciones en funcionamiento.
- **CE** European Technical Assesstment ETA number 15/0201 Documento de Evaluación Europea EAD 280001-00-0704
- Avis technique (CSTB France) NF P 16-351 Drainage Norm Reference 17.2 / 19-346_V1
- FDES LCA (Evaluación del ciclo de vida) NF EN 15804 + A1 y su suplemento nacional NF EN 15804 / CN No. de verificación: 7-418: 2019

ECONÓMICO

- Económico. Ahorra tiempo, dinero y problemas.
- Transporte más económico y fácil.
- La fácil colocación manual ahorra mano de obra.
- Reduce los volúmenes de excavación
- No se precisa grava. Mantiene más limpia la zona de actuación.

FÁCIL INSTALACIÓN

- Instalación rápida y fácil sin mano de obra cualificada.
- No se precisa maquinaria pesada para situar el producto a pie de obra.
- Su manipulación es segura para los operarios y su poco peso, evita accidentes.
- Es limpio y no contiene finos.
- Es flexible y puede seguir pendientes, contornos de árboles, esquinas u otros obstáculos.
- Instalación rápida. Colocación a un ritmo de unos 10 metros / minuto. Conector rápido incluido en cada tubo.
- Preformado que asegura una perfecta ejecución de la obra. El tubo se mantiene rodeado del mismo espesor de relleno a lo largo de todo el recorrido. El filtro geotextil está perfectamente centrado.
- Perfecto para reparaciones en lugares con poco espacio. Los drenajes drenotube® son 100 veces más ligeros que los de grava. Se puede instalar rápido y sin casi tener que interrumpir el servicio.
- No se necesita entibar la zanja cuando se trabaja en profundidad. Los segmentos se pueden unir en la superficie y descolgar desde arriba.

SOSTENIBILIDAD

- Está fabricado en su mayor parte con material reciclado post-industrial y es totalmente seguro para el medioambiente.
- Todos los componentes son reciclables.
- Evita la proliferación de centros de extracción de áridos a cielo abierto, preservando el paisaje.
- Duradero. La vida media de todos sus componentes es de más de 25 años.

El objetivo del drenaje subterráneo es mantener las mínimas fluctuaciones de humedad. Las variaciones en el contenido de humedad se deben principalmente a:

- Fluctuaciones en la capilaridad del agua
- Aumento del nivel freático
- Filtración de agua de zonas contiguas
- Percolación del agua de lluvia

Tepes y césped mas saludables

Un buen drenaje promueve un crecimiento más profundo de las raíces estabilizando la superficie de juego y reduciendo la compactación del suelo causada por el tráfico pesado.

Máxima disponibilidad

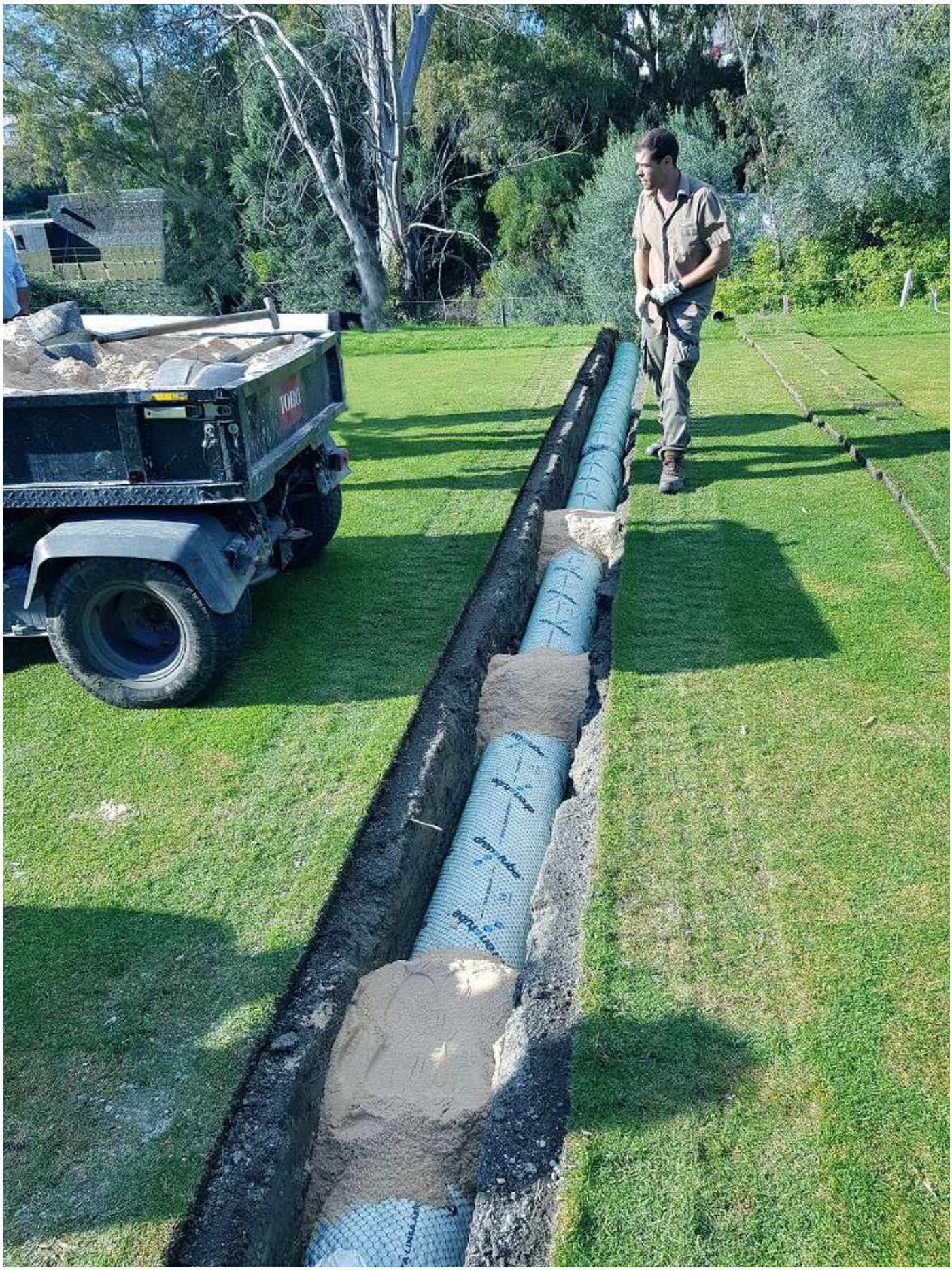
Proporciona superficies de juego firmes y uniformes. Permite reanudar el juego más rápido en episodios de lluvia intensa.

Reduce el riesgo de enfermedades

El césped que no está expuesto a un exceso de agua, será más resistente a los hongos y las enfermedades.

Eliminación de sales solubles

Mejora la calidad del césped en áreas más áridas mediante la lixiviación de sales solubles.



Se debe leer cuidadosamente la guía de instalación de **drenotube®** antes de empezar los trabajos. Los segmentos tienen una línea con texto impreso “esta línea arriba”. Los segmentoos se deben colocar con esta línea en la parte superior. Hay que tapar el extremo superior de la línea de drenaje con un tapón para evitar que la tierra entre en la tubería. El suelo de la zanja se debe nivelar con una pendiente de 0,5 a 2,5 por ciento.

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES DR -2404-ES

CE

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	RENDIMIENTO			ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Capacidad de drenaje bajo presión para tubo SN4 (rigidez anular 4kN/m^2) Por encima de 60 KPa sería conveniente utilizar una rigidez anular más alta SN8 (8kN/m^2)		**DR300SN04ST6/3**	**DR370SN04ST6/3**	ETA 15/0201 22/04/2015
	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	
b) Deformación bajo presión (en seco)		**DR300SN04ST6/3**	**DR370SN04ST6/3**	ETA 15/0201 22/04/2015
	kPa	mm		
	10	40	40	
	20	50	65	
	40	72	90	
	60	100	110	
Deformación bajo presión y envejecimiento por oxidación	Los mismos valores que b)			ETA 15/0201 22/04/2015
Deformación bajo presión y envejecimiento por hidrólisis	Los mismos valores que b)			ETA 15/0201 22/04/2015
Deformación bajo presión y envejecimiento microbiológico	Los mismos valores que b)			ETA 15/0201 22/04/2015
Contenido de materiales peligrosos	Ninguno, todos los materiales son inertes			ETA 15/0201 22/04/2015

Documento de Evaluación Europea EAD 280001-00-0704 ETA 15/0201

drenotube®

PREASSEMBLED DRAINAGE AND INFILTRATION

El relleno a base de arena se puede mezclar con limo (1 a 13 por ciento) y materia orgánica (hasta 4 por ciento). El objetivo es obtener una mezcla con la tasa de infiltración deseada. Las líneas de drenaje pueden volverse visibles si el relleno se seca considerablemente más rápido que los suelos circundantes.
Rellenar las zanjas de drenaje con una mezcla de arena proporciona un medio excelente para la consolidación del césped mientras permite que el exceso de agua se mueva rápidamente hacia las líneas de drenaje subterráneas.

La mejor solución para la recogida de aguas provenientes de una colina, talúd ó terraplén es la instalación de un dren interceptor o en la zona húmeda cerca de la base de la pendiente. El fondo de la zanja debe situarse a una profundidad en la que el suelo es menos permeable, colocando tuberías de drenaje **drenotube®** y luego rellenando con una mezcla de arena altamente permeable.

Ficha técnica DR300SN04 – SN08 ST6/3 Preformado para drenaje longitudinal enterrado

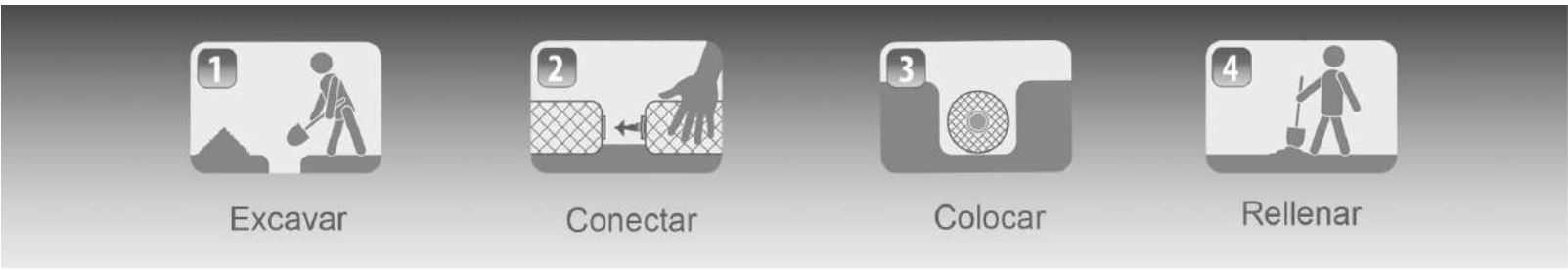
Tubo corrugado	Standard	Unidades	Valor
Diámetro exterior	UNE EN 61386-1	mm	110
Diámetro interior	UNE EN 61386-2-4	mm	SN04 : 93 SN08 : 91
Rigidez anular	UNE EN ISO 9969	kN/m^2	SN04 : 4 SN08 : 8
Tipo de perforación—ranurado		º	360
Superficie ranurada		cm^2/m	50 (±10)
Polímero	UNE 53994 :2011		Polietileno
Agregado geosintético	**Standard**	**Unidades**	**Valor**
Densidad aparente	UNE 92120-2:1998	kg/m^3	10
Densidad partícula	UNE 83134	kg/m^3	20
Espacios huecos		%	50
Superficie específica		m^2/m^3	230
Numero de partículas		$unidades/m^3$	~115.000
Absorción de agua 7 días	UNE EN 12087:1997	%	2,0
Absorción de agua 21 días	UNE EN 12087:1997	%	2,2
Tamaño de partícula—distribución	UNE EN 933-1	% pasa	<8 mm: 0 <20 mm: 73 <25 mm: 100
Temperatura de trabajo	-	ºC	-20 a +65
Color	-	-	Grafito
Filtro geotextil	**Standard**	**Unidades**	**Valor**
Polímero	-	-	Polipropileno
Técnica de ligado	-	-	Punzonado
Masa	UNE EN ISO 9864	g/m^2	100
Espesor 2 kPa	UNE EN ISO 9863-1	mm	0,7
Resistencia a la tracción MD/CMD	UNE EN ISO 10319	kN/m	8,0/8,0
Alargamiento a la rotura MD/CMD	UNE EN ISO 10319	%	90/80
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) O90	UNE EN ISO 12956	µm	80
Proteción UV			Sí
Malla	**Unidades**	**Valor**	
Polímero	-	Polietileno	
Peso	g/m	67	
Semiterímetro	cm	51	
Tipo de malla	-	Tubular orientada	
drenotube ®	**Unidades**	**Valor**	
Longitud	m	3 or 6	
Peso	g/m	SN04 ~ 1300 SN08 ~ 1592	
Superficie drenante	cm^2/m	SN04 : 51 SN08 : 50	
Diámetro exterior drenotube®	mm	300	
Profundidad máxima de instalación	m	SN04 : 3 SN08 : 5	
Profundidad mínima de instalación	m	0,40	

Ficha técnica DR370SN04 – SN08 ST6/3 Preformado para drenaje longitudinal enterrado

Tubo corrugado	Standard	Unidades	Valor
Diámetro exterior	UNE EN 61386-1	mm	160
Diámetro interior	UNE EN 61386-2-4	mm	SN04 : 140 SN08 : 136
Rigidez anular	UNE EN ISO 9969	kN/m^2	SN04 : 4 SN08 : 8
Tipo de perforación—ranurado		º	360
Superficie ranurada		cm^2/m	85 (±10)
Polímero	UNE 53994 :2011		Polietileno
Agregado geosintético	**Standard**	**Unidades**	**Valor**
Densidad aparente	UNE 92120-2:1998	kg/m^3	10
Densidad partícula	UNE 83134	kg/m^3	20
Espacios huecos		%	50
Superficie específica		m^2/m^3	230
Numero de partículas		$unidades/m^3$	~115.000
Absorción de agua 7 días	UNE EN 12087:1997	%	2,0
Absorción de agua 21 días	UNE EN 12087:1997	%	2,2
Tamaño de partícula—distribución	UNE EN 933-1	% pasa	<8 mm: 0 <20 mm: 73 <25 mm: 100
Temperatura de trabajo	-	ºC	-20 a +65
Color	-	-	Grafito
Filtro geotextil	**Standard**	**Unidades**	**Valor**
Polímero	-	-	Polipropileno
Técnica de ligado	-	-	Punzonado
Masa	UNE EN ISO 9864	g/m^2	100
Espesor 2 kPa	UNE EN ISO 9863-1	mm	0,7
Resistencia a la tracción MD/CMD	UNE EN ISO 10319	kN/m	8,0/8,0
Alargamiento a la rotura MD/CMD	UNE EN ISO 10319	%	90/80
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) O90	UNE EN ISO 12956	µm	80
Proteción UV			Sí
Malla	**Unidades**	**Valor**	
Polímero	-	Polietileno	
Peso	g/m	76	
Semiterímetro	cm	63	
Tipo de malla	-	Tubular orientada	
drenotube ®	**Unidades**	**Valor**	
Longitud	m	3 or 6	
Peso	g/m	SN04 ~ 2150 SN08 ~ 2482	
Superficie drenante	cm^2/m	SN04 : 51 SN08 : 50	
Diámetro exterior drenotube®	mm	370	
Profundidad máxima de instalación	m	SN04 : 3 SN08 : 5	
Profundidad mínima de instalación	m	0,40	

drenotube®

D R E N A J E E I N F I L T R A C I Ó N P R E F O R M A D O S



FÁCIL INSTALACIÓN

EFICIENCIA

ECONÓMICO

ECOLÓGICO

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 desintalación 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 perdida 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 perdida 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.

CE
ETA 15/0201

Edición Febrero 2021 - FUMOSO INDUSTRIAL, SA - Barcelona - ESA084889371 - Textos y fotos no están vinculados contractualmente