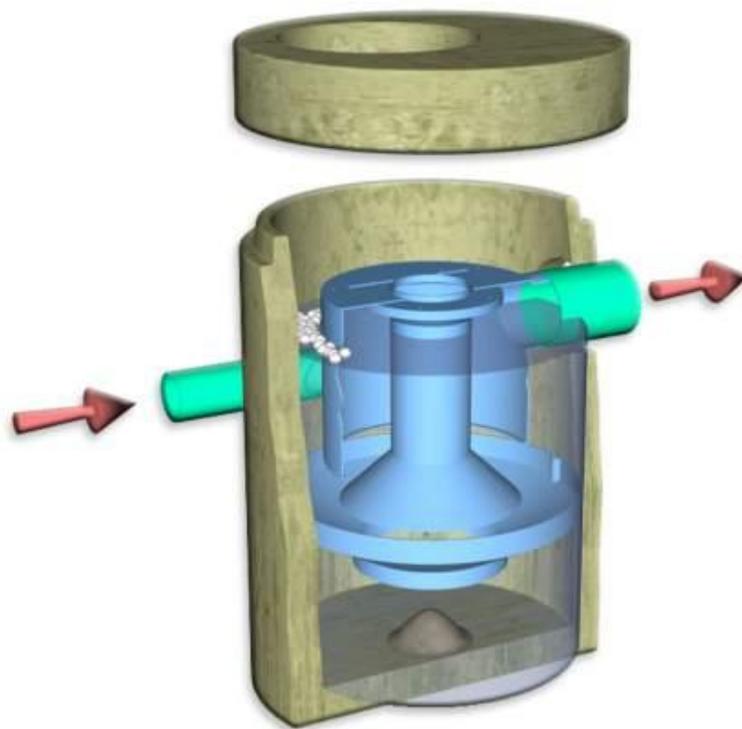


MANUAL DE MANTENIMIENTO

SEPARADOR HIDRODINAMICO DRENATURA-DOWNSTREAM DEFENDER®

Vortex Avanzado para el Tratamiento de las
Escorrentías Pluviales



DRENATURA SL

Rev. 26 octubre 2017

CONTENIDOS

1. El Downstream Defender®	3
2. Operación	4
2.1. Separación y retención de contaminantes	4
2.2. Cámara húmeda	4
2.3. Prevención de bloqueos y obstrucciones	4
3. Mantenimiento	5
3.1. Definiendo el programa de mantenimiento.....	5
3.2. Procedimientos de mantenimiento	6
a) Inspección	6
b) Limpieza de flotantes y sedimentos	7

Anexo 1 – Bitácoras de Inspección y Mantenimiento

DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR: El contenido de este manual, incluyendo los dibujos y datos especificados, tiene como finalidad el empleo por parte del destinatario a quien son dirigidos. El fabricante de los equipos posee los derechos de autor de este documento (incluyendo cualquier dibujo o gráfica). Esta información no debe ser usada para otro propósito distinto de aquel para el que ha sido suministrada y no debe ser reproducida, total o parcialmente, sin el consentimiento escrito previo de Drenatura Servicios Ambientales SL.

El Downstream Defender® es un dispositivo de separación por vórtice registrado y con patente.

RENUNCIA: La Información y datos contenidos en este manual son exclusivamente para la asistencia en la operación y el mantenimiento del equipo suministrado. No ofrecen ninguna garantía ni se aceptará ninguna responsabilidad debida al empleo de esta información para cualquier otro propósito. Drenatura SL tiene una política de desarrollo y mejora continua y se reserva el derecho de modificar los datos específicos sin previo aviso.

1. DOWNSTREAM DEFENDER®

El Downstream Defender® es un separador avanzado por vórtice hidrodinámico diseñado para proporcionar altos rendimientos de separación de sólidos sedimentables con sus contaminantes asociados, aceites y residuos flotantes bajo una gran variedad de caudales. El equipo modifica el flujo del efluente mediante componentes internos exclusivos que han sido desarrollados mediante modelados y ensayos extensivos durante más de 30 años de experiencia en el sector del tratamiento de aguas.

Estos componentes internos del equipo distinguen al Downstream Defender® de otros dispositivos de decantación y separación ya que minimizan las turbulencias y las pérdidas de carga, favoreciendo la separación y previniendo la re suspensión de los contaminantes separados y almacenados.

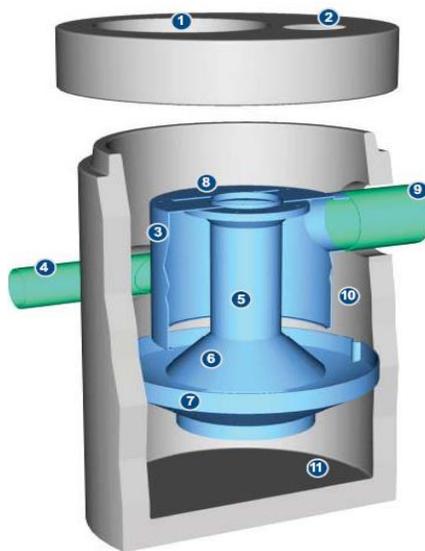
Sus altos rendimientos y sus características hidráulicas requieren de poco espacio para su instalación convirtiéndolo en una solución económica y compacta para el tratamiento de las fuentes difusas de contaminación.

Beneficios

- Separación de SST, aceites y residuos sólidos
- Elimina contaminantes asociados a los sólidos sedimentables (metales pesados)
- Altos rendimientos de separación
- Eficiente bajo una amplia gama de caudales
- Previene la resuspensión de contaminantes
- Pérdidas de carga mínimas
- Instalación rápida y sencilla
- Bajo mantenimiento

Aplicaciones

- Nuevos desarrollos o consolidados
- Viales, carreteras y aparcamientos
- Pre tratamiento para filtros y sistemas de laminación
- Protección de humedales
- Zonas industriales y comerciales



1. Registro cámara sedimentos
2. Registro flotantes
3. Cilindro descendente
4. Tubería tangencial de entrada
5. Eje central
6. Cono central
7. Base de aislamiento
8. Tapa de flotantes
9. Tubería de descarga
10. Zona de flotantes y aceites
11. Cámara de sedimentos

Fig. 1. Componentes internos y externos del sistema de tratamiento de las escorrentías pluviales Downstream Defender®.

2. OPERACIÓN

El funcionamiento del Downstream Defender® se basa en los principios básicos de la dinámica de fluidos. El equipo no requiere energía externa, es automático, no tiene partes móviles y está fabricado con componentes duraderos y no corrosivos. No se requieren procedimientos manuales para operar la unidad y el mantenimiento se limita al monitoreo de los contaminantes acumulados y a su vaciado periódico. El Downstream Defender® ha sido diseñado para poder realizar de forma fácil y segura los trabajos de inspección y vaciado. Para el mantenimiento, no se requiere la entrada a la unidad, ni tocar los componentes internos por lo que los peligros asociados a la entrada a espacios confinados, es eliminado.

2.1 Separación y Retención de Contaminantes

Los componentes internos del equipo han sido diseñados para aislar los volúmenes de almacenamiento de aceites, flotantes y sedimentos y no minimizar los rendimientos del separador a medida que los contaminantes se acumulan entre vaciados. El equipo se instala en la red de pluviales manteniendo la cámara de instalación húmeda entre los episodios de precipitación. Los aceites y los flotantes se almacenan en la superficie del agua en el espacio anular formado entre los componentes internos y la cámara de hormigón. Al estar separados de la cámara de sedimentos en la base de la unidad se consigue la opción de disponer los aceites de forma independiente. Las zonas de almacenamiento de contaminantes se encuentran aisladas de la zona activa de separación minimizando el riesgo potencial de re-suspensión y el lavado de los contaminantes almacenados.

2.2 Cámara Húmeda

La base del equipo tiene una cota de agua permanente entre episodios de tormenta. La inmersión permanente previene la solidificación del sedimento en la base de la unidad. El vaciado de la unidad es más laborioso y difícil si el sistema permite que los sedimentos se sequen y consoliden. El sedimento seco debe ser removido por una cuadrilla de mantenimiento. Este trabajo es pesado y requiere entrar en espacios peligrosos y confinados.

2.3 Prevención de Bloqueos y Obstrucciones

El Downstream Defender® posee amplias aperturas que minimizan los riesgos de bloqueo y las pérdidas de carga al no poseer ninguna restricción interna al caudal. Los orificios y las estructuras internas además de incrementar las pérdidas de carga aumentarían los riesgos de bloqueo dentro de la unidad.

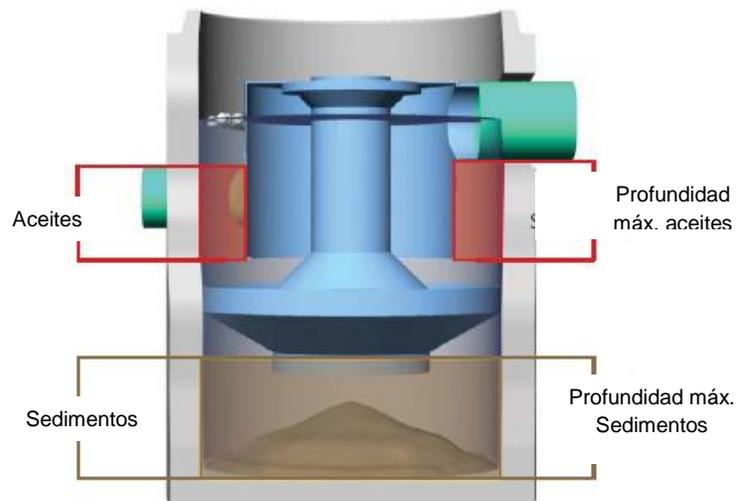


Fig. 2. Volúmenes de almacenamiento de contaminantes del Downstream Defender.

3. MANTENIMIENTO

El Downstream Defender® protege el medio receptor al remover una amplia variedad de contaminantes de la escorrentía pluvial. El vaciado periódico de los contaminantes capturados es esencial para un funcionamiento continuo y prolongado de la unidad. El equipo separa y captura aceites y sedimentos hasta que la capacidad máxima de almacenamiento de estos contaminantes se supere. Cuando esto último ocurra, el Downstream Defender® no podrá seguir almacenando sedimentos y aceites. Las capacidades máximas de almacenamiento y los espesores máximos de contaminantes se especifican en la tabla 1.

El equipo permite llevar a cabo de forma sencilla y segura los procedimientos de inspección, monitoreo y vaciado. Para remover los sedimentos y flotantes capturados se emplea un camión cuba a presión. Los registros se sitúan en la parte alta de la cámara. La puerta de acceso a los flotantes está sobre la tubería de descarga. El registro de acceso a los sedimentos se encuentra directamente ubicado sobre el eje central del equipo.

Las operaciones de mantenimiento incluyen la inspección, el vaciado de aceites y sólidos flotantes y el vaciado de sedimentos. Para realizar el mantenimiento no es necesario entrar a la unidad ni desmontar ningún componente interno del Downstream Defender®.

Para extraer los sedimentos o aceites del equipo se requiere la asistencia de un camión cuba a presión. La inspección y el vaciado de sólidos flotantes pueden realizarse sin este último.

3.1. Definiendo el Programa de Mantenimiento

Las condiciones específicas del lugar de instalación (precipitaciones y nivel de suciedad en la cuenca drenante) establecerán las necesidades de mantenimiento reales.

La frecuencia de mantenimiento es determinada en campo tras la instalación del sistema. **Durante el primer año de operación la unidad deberá ser inspeccionada trimestralmente** para determinar el nivel de acumulación de sedimentos, aceites y sólidos flotantes. Una simple varilla o sonda graduada puede emplearse para determinar los niveles de acumulación de sedimentos en la base de la unidad.

Tabla 1. Especificación de rendimientos de Separador Hidrodinámico Downstream-Defender- Drenatura®

Especificación de Rendimientos del Separador Hidrodinámico Downstream-Defender- Drenatura®									
Modelo (mm)	Prof.¹ (mm)	Qmtr-50² (l/s)	Qmtr-100² (l/s)	Qr³ (l/s)	Qm⁴ (l/s)	Perdida de Carga⁵ (mm)	Vol Aceites (cm)	Vol Sediment. (lts)	Esp. Sediment⁶ (cm)
1200	1249,7	33,98	45,31	67,96	84,95	207,26	264,98	533,74	47
1800	1798,3	96,28	121,76	184,06	226,53	289,56	817,65	1.605,01	64
2500	2347	195,39	249,19	376,61	424,75	335,28	2.044,12	3.554,50	73
3000	2865,1	339,80	424,75	659,78	707,92	365,76	3.974,68	6.650,97	95

1. Medido desde la cota de correaguas del tubo de salida hasta la base del pozo
2. Qmtr-50 y Qmtr-100 son los caudales máximos de tratamiento para remover partículas de 50 micrones y 100 micrones respectivamente.
3. Qr o Caudal de Resuspensión basado en tests que demuestras un D50 de 100 micrones en el sedimento capturado. Concentraciones en el efluente no excederán los 20 mg/L.
4. Qm. o Caudal máximo basado en el sistema proporcionando eficiencias de remoción significantes y las pérdidas de carga máximas definidas en la tabla
5. Perdidas de carga definidas como la diferencia de nivel de agua antes y después de la unidad tal y como se determina en ASTM C1745 / C1745M – 11. Los valores corresponden al caudal máximo de tratamiento.
6. Espesor de lodo formado por los contaminantes atrapados en la base del Separador Hidrodinámico Downstream Defender® que se puede ser medido con un dispositivo tomamuestras

Ver Fig.3 y Fig.4 para medición de profundidades

La acumulación de aceites suele ser inferior que la de sedimentos, de cualquier forma se recomienda el vaciado de sedimentos y aceites durante el mismo servicio.

Extraer primero los flotantes y posteriormente la cámara de sedimentos.



Fig. 3. Apertura de tapas y medición de lodos en inspección del Separador Hidrodinámico Downstream-Defender-Drenatura®



Fig. 4. Introducción de medidor de lodos a través de agujero central del Separador Hidrodinámico Downstream-Defender-Drenatura®



Fig. 5. Medición de cantidad de lodo en el interior del Separador Hidrodinámico Downstream-Defender-Drenatura®

Esta información debe ser registrada en bitácora para determinar las necesidades reales de mantenimiento rutinario (ver anexo).

El proceso de vaciado con un camión cuba a presión para la unidad de 2.5 metros de diámetro generalmente dura 1 hora.

3.2. Procedimientos de Mantenimiento

a) Inspección

La inspección es un proceso simple que no requiere la entrada a la unidad. La cuadrilla de mantenimiento debería estar familiarizada con el Downstream Defender® y sus componentes antes de realizar cualquier procedimiento de mantenimiento.

Durante el primer año de funcionamiento del equipo, es importante realizar una **inspección trimestral** para determinar necesidades específicas de vaciado y limpieza en el lugar de instalación.

Equipo recomendado:

- Equipo de protección individual y material de seguridad (guantes, señalización, etc.)
- Barra de uña
- Retel o salabre para flotantes
- Sonda graduada o varilla para sedimentos
- Linterna
- Conos señalización
- Contenedor o bolsa para residuos flotantes
- Bitácora de mantenimiento

Procedimiento:

1. Señalizar al tráfico rodado y a los peatones la zona de trabajos.
2. Abrir las tapas de los registros (Fig.3)
3. Sin entrar en la cámara inspeccionar visualmente el interior. Anotar cualquier anomalía detectada si procede.
4. Eliminar los residuos sólidos flotantes del anillo exterior de la cámara con el retel.
5. Medir la profundidad de sedimentos en la base de la unidad a través del registro central con la sonda o varilla graduada (Fig.3, Fig. 4).
6. Con la ayuda de una linterna enfocar la superficie del agua en busca de iridiscencias de aceites. Si las hubiese medir la profundidad de aceites con la sonda o varilla graduada.
7. Anotar en la bitácora la fecha y el volumen estimado de flotantes retirados y el espesor de la capa lodos. Anotar cualquier anomalía observada.
8. Cerrar los registros y recoger el equipo de seguridad.
9. Si se observase cualquier irregularidad durante la inspección contactar con Drenatura.

b) Limpieza y vaciado de flotantes y sedimentos

El vaciado de flotantes se realiza generalmente junto con el de sedimentos. Para remover estos contaminantes se requiere un camión cuba a presión (Fig.6 y Fig.9). Los sólidos flotantes pueden ser eliminados también con un retel. Mediante el registro central se accede con la manguera del camión a la cámara de sedimentos ubicada en la base de la unidad. Si fuese necesario fluidificar el lodo con alta presión para su extracción.

Programación:

El vaciado de flotantes y sedimentos se realiza **generalmente una vez al**. Para determinar con exactitud las necesidades de mantenimiento se deberá evaluar la bitácora de mantenimiento específica de la unidad.

Si los volúmenes de almacenamiento de contaminantes se llenasen con una frecuencia

mayor a la anual, el mantenimiento deberá ajustarse a las observaciones realizadas.

En caso de algún derrame en la zona de servicio de la unidad el vaciado debería realizarse con la máxima brevedad. Si se requiere Drenatura puede equipar la unidad con un sensor con GPRS para mediciones de contaminantes.

Equipo recomendado:

- Equipo de protección individual y material de seguridad (guantes, señalización, etc.)
- Barra de uña.
- Retel o salabre para flotantes (si solo se van a extraer flotantes)
- Linterna
- Sonda graduada o varilla para sedimentos
- Camión cuba a presión (Manguera flexible recomendada)
- Bitácora de mantenimiento
- Conos de Señalización



Fig. 6. Trabajos de limpieza mediante camión aspirador en zona de flotantes (izquierda) y en zona de sedimentos (derecha) de Separador Hidrodinámico Downstream-Defender-Drenatura®

Procedimiento de vaciado y limpieza:

1. Preparar el equipo de seguridad y señalizar el área de trabajo. Se debe señalizar al tráfico rodado y a los peatones que se están llevando a cabo trabajos en el área.
2. Abrir las tapas de los registros.
3. Sin entrar en la cámara inspeccionar visualmente el interior (Fig.3). Anotar cualquier anomalía detectada si procede.
4. Con la ayuda de una linterna buscar iridiscencias en la superficie del agua para ver si hay aceites. Eliminar los residuos sólidos flotantes y los aceites con la manguera del camión cuba a presión o con el retel en caso de remover solo sólidos flotantes.
5. Medir la profundidad de sedimentos en la base de la unidad a través del registro central con la sonda o varilla graduada.
6. Cuando todos los flotantes y aceites hayan sido extraídos, introducir la manguera de la unidad de presión en el eje central del Downstream Defender® hasta llegar a la base. Suctionar y vaciar los sedimentos de la base de la unidad (Fig.9).
7. Limpiar la superficie de la unidad con agua si hubiese sedimentos y flotantes.
8. Una vez vaciada la cámara de sedimentos recoger la manguera y cerrar los registros.
9. Recoger el equipo de seguridad.
10. Anotar en la bitácora de mantenimiento la fecha y los volúmenes estimados de flotantes y sedimentos retirados y las profundidades de la capa de sedimentos. Anotar cualquier anomalía observada como bloqueos o componentes dañados.
11. Si se observase cualquier irregularidad durante el procedimiento contacte con Drenatura.



Fig. 8. Residuos sólidos flotantes acumulados junto a la tubería de descarga de la unidad.

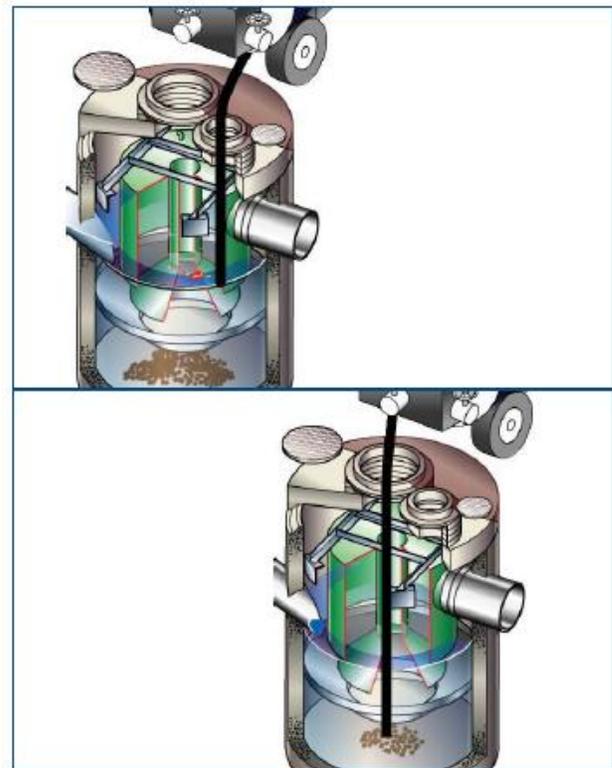


Fig. 9. Camión cuba a presión extrayendo aceites y sólidos flotantes (arriba) y sedimentos (abajo).

Tabla 2. Resumen de los procesos de mantenimiento y frecuencias de los mismos para la unidad de tratamiento de escorrentías pluviales Downstream Defender.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Inspección	<ul style="list-style-type: none"> • Trimestralmente durante el primer año de instalación. • Inmediatamente tras un vertido accidental o un evento inusual de precipitación. • La determinada en el programa de mantenimiento tras las inspecciones del primer año, generalmente cada 6 meses.
Vaciado y limpieza de residuos sólidos flotantes y aceites	<ul style="list-style-type: none"> • Anualmente o la determinada en el programa de mantenimiento específico de la unidad. • Inmediata tras un derrame accidental en la zona de servicio o un evento inusual de precipitación.
Vaciado y limpieza de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Anualmente o la determinada en el programa de mantenimiento específico de la unidad. • Inmediata tras un derrame accidental en la zona de servicio o un evento inusual de precipitación. • La necesaria si se espera una carga contaminante mayor a la habitual.
<p>Nota: En la mayoría de las limpiezas no se requiere vaciar todo el volumen de líquido de la unidad. Solo se requiere vaciar los primeros centímetros de las cámaras de almacenamiento de aceites/flotantes y sedimentos.</p>	



Drenatura

www.drenatura.com

**Plaza de la Cantera 5, 4º, Modulo 11, C.P. 48003,
Bilbao**

Telf: 946578476