



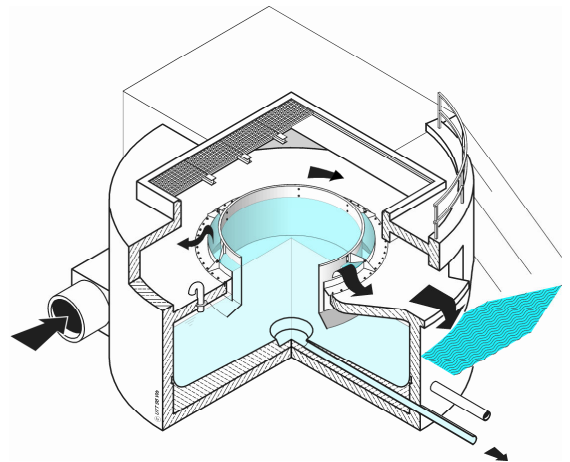
TANQUE DE TORMENTAS COMPACTO O SEPARADOR POR EFECTO VÓRTICE

Introducción

Los separadores por efecto Vortex, también llamados tanques de tormentas compactos, marca CleanWater-UFT modelo fluidSep constituyen un nuevo elemento en el tratamiento de las aguas sucias de los sistemas unitarios. Utilizan las propiedades particulares de los reguladores tipo Vortex, aplicados a una estructura de saneamiento, poniendo las aguas sucias a rotar en su interior para eliminar tanto las partículas susceptibles de ser sedimentadas como los cuerpos flotantes arrastrados por las mismas.

Esta idea fue concebida por la empresa UFT, líder en el mercado del tratamiento de las aguas en Alemania, y fue desarrollada en los laboratorios de la empresa en Bad Mergentheim y permitió el desarrollo de un nuevo concepto de separador de mayor rendimiento que las ya existentes estructuras de retención de aguas sucias (como los aliviaderos o tanques de tormenta de primer lavado, entre otros).

La primera instalación de este tipo, aunque no exactamente como las actuales, fue puesta en servicio en 1987 en la Villa de Tengen (Alemania) y en la actualidad sigue funcionando con éxito. Un programa de investigación que se llevó a cabo en 1990 por la Villa ha permitido, mediante la medida de los rendimientos de dicha instalación y de los alivios producidos en la misma, demostrar la excelente eficacia de la estructura diseñada.



A partir de esa fecha varios separadores han sido puestos en funcionamiento en diferentes países del mundo como son Alemania, Francia y EE.UU con total aceptación y éxito probado de funcionamiento.

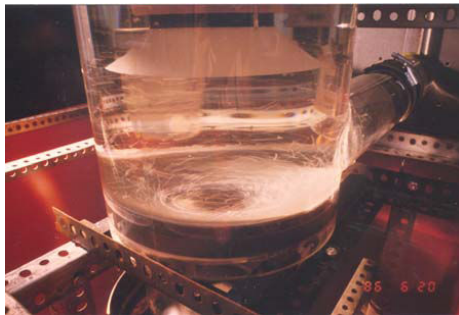
Generalidades

Los aliviaderos y los tanques de tormenta de primer lavado, forman parte de las estructuras utilizadas en las redes de saneamiento unitarias y separativas. Es bien conocida la diferencia entre ellos; mientras los aliviaderos de tormenta alivian al cauce prácticamente sin ningún tratamiento las aguas excedentes, los tanques de tormenta ofrecen la ventaja de almacenar las aguas más contaminadas, las aguas de las primeras lluvias, antes de aliviar el resto.

Los aliviaderos resultan muy útiles en los sistemas de saneamiento para regular los caudales que salen al colector principal o a la depuradora, pero los tanques de tormenta son totalmente necesarios para un control de las aguas, incluso para una prevención anti-inundación, y para tener alivios 'limpios' a los medios naturales.

Los tanques de tormenta compactos fluidSep significan una estructura intermedia entre los aliviaderos y los tanques de tormenta convencionales, en cuanto a volumen se refiere.

Por un lado añaden un volumen de retención a los aliviaderos y por lo tanto se retienen muchos de los eventos de lluvia sin producir alivio alguno. Para lluvias grandes, los alivios son relativamente limpios ya que se logra que sedimenten las partículas contaminantes más pesadas y se retienen en flotación las restantes.



Por otro lado, se eliminan los mecanismos de limpieza posteriores necesarios en los tanques de tormenta ya que se consiguen sacar todos los contaminantes retenidos por el cono central inferior.

En el caso de las redes separativas, las aguas pluviales son evacuadas al medio natural por el camino más corto y en la mayoría de los casos sin tratamiento previo. Por culpa de esto, importantes cantidades de materias contaminantes provenientes de la limpieza de las superficies impermeables (principalmente viales, aparcamientos, polígonos industriales...) son directamente aliviadas al medio natural.

Actualmente, impuesto por las normativas europeas (principalmente la Directiva Marco del Agua) que obligan a tener controlados todos los alivios a ríos y mares y que dichos alivios sean 'lo más limpios posibles', en España se están empleando diferentes sistemas: balsas de tormentas reguladas con reguladores de caudal tipo fluidVertic, tanques de tormenta clarificadores o tanques de tormenta compactos tipo fluidSep.

Se presentan en éste catálogo los tanques de tormenta compactos fluidSep que ofrecen, tanto en sistemas unitarios como en separativos, una posibilidad eficaz de proteger el medio natural; proporcionando alivios más limpios gracias a añadir la función de tratamiento por sedimentación a las funciones de los tanques de tormenta convencionales.

Esto es particularmente interesante en el caso de la rehabilitación y/o ampliación de las redes existentes. Además, el tanque de tormentas compacto es igualmente muy eficaz en el tratamiento complementario de las aguas pluviales.

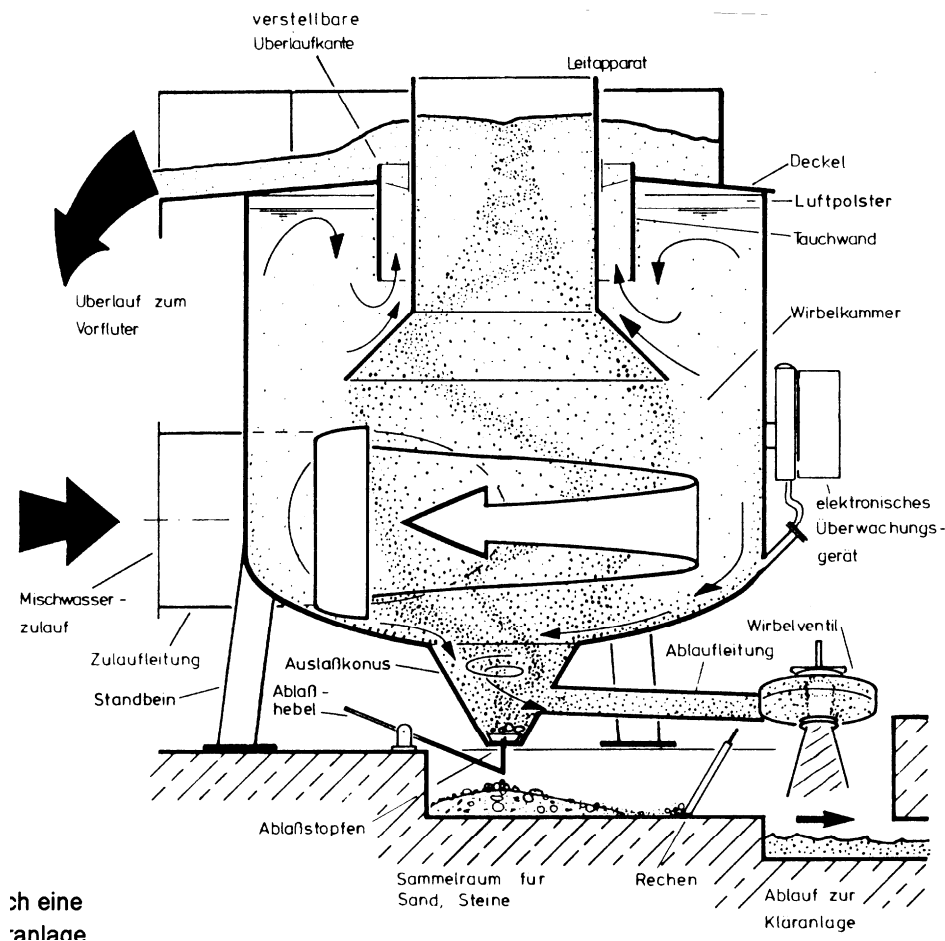


Modo de funcionamiento

El funcionamiento del separador Vortex o tanque de tormentas compacto fluidSep que se describe aquí es en base a una instalación en serie sobre la red.

El caudal de tiempo seco fluye por el separador sin que ningún volumen de agua quede retenido y se descarga libremente por gravedad por la parte baja de la estructura, que es un cono de evacuación central con pendientes hacia el centro.

Ese caudal es evacuado a través de un regulador de caudal, que no entra todavía en funcionamiento (ver figura 1).



Cuando ocurre un evento de lluvia, el caudal de entrada resulta superior al caudal regulado por la válvula vortex, provocando así el comienzo de llenado del separador Vortex.

Numerosos episodios de lluvia media son de este modo interceptados por el separador sin producir alivios al medio natural. Para las precipitaciones más intensas o más duraderas, el tanque de tormentas compacto Clean Water-UFT fluidSep comienza a aliviar a través de un vertedero central, formado por una



doble corona que proporciona un orificio en forma de anillo. Este vertedero se fija en la abertura circular central del techo de la estructura.

El agua vertida por este espacio anular discurre alrededor de la cubierta y se evacua, bien a través de un dispositivo de tratamiento complementario o bien directamente al medio natural.

Gracias a la introducción tangencial del agua en la estructura, la masa líquida es puesta en movimiento de rotación de masa. Tal movimiento realiza las condiciones ideales de un desagüe potencial en una decantación en torbellino. Resulta una descarga ó desagüe muy poco turbulento, muy favorable para la separación de materias en suspensión. Las materias en suspensión decantan y además son dirigidas por una corriente centrífuga hacia la pared del separador, de donde caen por gravedad hacia el suelo por las paredes para reunirse finalmente en el cono de evacuación. De allí, serán de inmediato dirigidas con el caudal de desagüe al colector de salida que acaba en la EDAR.

Cuando el fluidSep se llena, una bolsa de aire se forma bajo la dala anular, aprisionada por el tabique sifoide, en la cual se desplazan las materias flotantes. Así toda esta superficie no inundada sirve para captación de flotantes. La cara inferior de la dala anular queda pues siempre seca. Al final del episodio de lluvias, los cuerpos flotantes atrapados son dirigidos por la salida del aparato y evacuados con el caudal de tiempo seco.



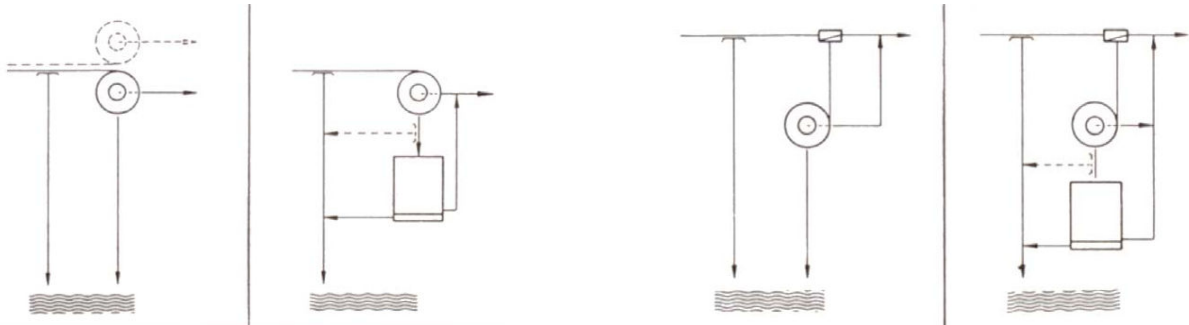
Si las condiciones topográficas lo permiten, se pueden separar los elementos más gruesos in-situ, con ayuda de una válvula instalada bajo el cono de evacuación. La abertura de esta válvula permite el vaciado del cono sobre un área de almacenamiento situada debajo del aparato. Los sedimentos son evacuados periódicamente después de una deshidratación natural (ver figura3).

POSIBILIDADES DE PUESTA EN OBRA

Las posibilidades de utilización de los separadores por efecto Vortex Clean Water-UFT son numerosas y se pueden utilizar además tanto en la red de saneamiento como en asociación con una estación depuradora de pequeño tamaño.

Y también pueden funcionar en paralelo a la red de saneamiento, aunque esta aplicación es menos habitual por ser más adecuado el paso de agua continuo para considerar la estructura como 'auto-limpiable'.

En el caso de condiciones topográficas desfavorables se requiere un bombeo.

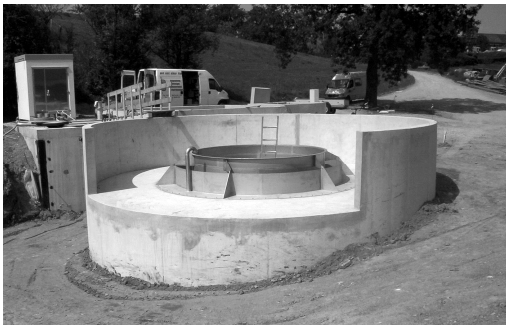


Red unitaria

El caso más simple y a la vez el más eficaz es la instalación “sólo” del separador Vortex en lugar de un depósito clásico de hasta alrededor de 220 m³ en un sistema unitario.

Las aguas vertidas tendrán así un pre-tratamiento y una gran parte de las materias decantadas y de las flotantes serán retenidas mientras se alivia al medio natural sensible.

Con el fluidSep es posible una reducción del volumen de la estructura necesaria por ser un dispositivo más efectivo y de mayor rendimiento. Generalmente se logra una economía de alrededor del 30-50 % del volumen de un tanque de tormentas clásico, con el consiguiente ahorro también económico. Pero esto debe calcularse con un programa informático que realiza el cálculo hidráulico de la estructura, siempre para un caudal máximo de lluvia de entrada y en base a la altura posible en obra.



Las instalaciones compactas necesitan muy poco espacio. Además, en razón de la auto-limpieza se eliminan los mecanismos de limpieza como los limpiadores auto-basculantes, los costes de explotación son más pequeños y se operan con sistemas eléctricos más sencillos y por tanto más económicos.

Esta solución es particularmente interesante para los pequeños depósitos en zonas con poca superficie permeable. En dichos casos se pueden utilizar separadores Vortex fluidSep prefabricados (en hormigón, acero, PEHD o PRFV) que quedan instalados y listos para funcionar al día siguiente del montaje. En éste caso solamente se requiere preparar una zanja y hacer la entubación hasta la estructura y desde la estructura hasta el colector principal o la Estación Depuradora.

Red separativa

Las aguas provenientes de calzadas, aparcamientos o de zonas industriales pueden ser tratadas por el tanque de tormentas compacto fluidSep de tal forma que la mayor parte de materias decantables sea retenida para posteriormente buscar la salida del mismo por la parte inferior.

El caudal de salida, que en redes separativas suele ser especialmente cargado de materias minerales, podrá ser vertido bien a la red de aguas residuales para su posterior tratamiento en una planta depuradora o a uno o más separadores de hidrocarburos.



Otra opción es aliviarlo a un desarenador provisto con un aliviadero hacia el medio natural. Esta última solución es particularmente adaptada en caso de arena o sales en las rutas de invierno.

Dimensionamiento

Los datos fundamentales para el diseño de estos separadores son las condiciones piezo-métricas locales, así como el máximo caudal de alimentación de la obra Q_{max} y el caudal de salida Q_{ab} hacia la EDAR. Con la ayuda de estas condiciones límites, se determinará el tamaño necesario y la eficacia hidráulica del separador, comparado con un tanque de tormentas convencional.

La obra no podrá ser demasiado pequeña a fin de conservar una rotación controlada en su interior. A la inversa, un sobredimensionado entraña un aumento de los gastos de construcción.

En el caso de realizarlo en hormigón, es posible disponer varios tanques de tormenta compactos en paralelo para tratar el Q_{max} de entrada.

Para determinar la eficacia del separador tipo Vortex es adecuado disponer de un análisis del efluente a fin de conocer la composición de las materias polutantes a separar. En el caso de que tales datos no estén disponibles, se puede igualmente referir a las numerosas curvas de sedimentación disponibles en el mercado.

El equipamiento técnico necesario en la implantación de un tanque de tormentas compacto Clean Water-UFT fluidSep es variable. En el caso normal se limita a una regulación del caudal de salida de la obra.

Pero también se aconseja instalar un dispositivo de vigilancia hidráulica de la instalación que permita la determinar de la frecuencia de vertidos del sistema.

