



Dimensionamiento Drenaje Sostenible

HIDROSTANK, S.L.

Pol Ind. La Nava C/D, Nº 15. CP 31300 Tafalla-Navarra
Tel 948 74 11 10 Fax 948 74 18 90 www.hidrostantk.com Email: info@hidrostantk.com

Catálogo 81.1



Dimensionamiento de un sistema de drenaje sostenible.

En el diseño de nuevos desarrollos, el drenaje sostenible promulga mantener el ciclo hidrológico natural previo a la urbanización. Para conseguirlo, hay que actuar sobre los caudales que se generan con la nueva urbanización, tanto en cantidad como en calidad.

En muchas ocasiones no es posible infiltrar todas las lluvias al terreno. En estos casos y para evitar los picos se toma como solución depósitos de retención, que almacenan el agua de lluvia fijando un caudal de salida igual al que se producía antes de la urbanización, de manera que para eventos de elevada intensidad y corta duración no se produzcan puntas de escorrentía. Las filosofías de los planes hidrológicos determinan que ese caudal de diseño no debe superar nunca el caudal que se generaba antes de la urbanización.

Para garantizar este caudal de salida se utilizan reguladores de caudal *tipo Vortex*, que permiten regular pequeños caudales con gran sección de paso sin partes móviles y sin aportes de energía minimizando el riesgo de atasco.

Cuando el sistema no admite este caudal de salida anterior a la urbanización, se tendrá que tener en cuenta para el correcto dimensionamiento del volumen de retención.

En estos sistemas hay que dotar al depósito de un aliviadero de emergencia que permita evacuar los excedentes que se producen cuando en casos extraordinarios se supere la lluvia de diseño.

Los depósitos suelen ser enterrados, ya que permiten aprovechar el espacio superior, pudiendo ser impermeables o permeables. La manera habitual de realizarlos es mediante estructuras plásticas que permiten una rápida ejecución y que en el caso de ser permeables y de que permitan la infiltración favorecen mantener el nivel freático del terreno, esto permite reestablecer mejor las condiciones naturales previas a la pavimentación o construcción. La capacidad de transmisión al terreno depende mucho de la propia permeabilidad del mismo. En arcillas o en rellenos compactados, esta capacidad es muy reducida y en general no se considera en el diseño del depósito de celdas drenantes, aunque sin duda existe.

Por tanto, para determinar las necesidades de almacenamiento, es necesario fijar la lluvia de diseño asociada a un periodo de retorno dado.

Para eliminar los contaminantes, se usan otros criterios hidrológicos en vistas a tratar un porcentaje elevado de la lluvia total anual que se produce en toda la zona urbanizada.

El objetivo es que los sistemas de tratamiento sean capaces de tratar más del 90% de volumen total de lluvias anuales en toda la nueva urbanización. Los dispositivos utilizados son separadores hidrodinámicos o hidrociclones. Se componen de un pozo prefabricado de dimensiones estándar en cuyo interior se instalan propiamente el separador y cuya configuración genera un régimen hidrodinámico único que fuerza la separación de contaminantes de la escorrentía. El caudal de lluvia entra en el hidrociclón tangencialmente creando un flujo rotacional en la periferia. La dirección del flujo y el diseño interno de los componentes crea un régimen hidrodinámico específico, un vortex de baja energía, que fuerza la separación de los sólidos suspendidos por gravedad. Las partículas finas precipitan hacia una cámara de almacenamiento de sedimentos, que permanece, separada de la zona activa o turbulenta mediante un sistema de separación que impide que el sedimento pueda volver hacia el separador. Los flotantes y aceites se atrapan en la superficie almacenándose en una zona precisa en la parte superior del equipo. El flujo tangencial se crea dentro de una rejilla de 2,4 mm, con lo que nunca por debajo de los caudales de diseño del equipo se permite la salida de partículas de tamaño superior. Es un sistema que no necesita energía eléctrica.



Para el diseño de los dos tipos de estructuras planteadas; elementos de almacenamiento para disminución de los caudales punta en tormentas y elementos de tratamiento del agua pluvial para reducción de su carga contaminante, flotantes e hidrocarburos, es necesario fijar los criterios de diseño:

Criterio de lluvias máximas

El caudal de diseño viene asociado a una lluvia de periodo de retorno dado. Para ello es necesario acudir a la normativa existente. La UNE EN 752-4 titulada “Sistemas de desagües y alcantarillado exteriores a edificios. Parte 4: Cálculo hidráulico y consideraciones medioambientales” fija el criterio que se señala en la tabla siguiente.

Tabla 1
Frecuencias de diseño recomendadas

Frecuencia de la lluvia de diseño* (1 en "n" años)	Localización	Frecuencia de la inundación de diseño (1 en "n" años)
1 en 1	Áreas rurales	1 en 10
1 en 2	Áreas residenciales	1 en 20
	Centros de ciudades/zonas industriales/áreas comerciales:	
1 en 2	- con control de inundación;	1 en 30
1 en 5	- sin control de inundación.	-
1 en 10	Metro / pasos subterráneos	1 en 50

* No debe producirse sobrecarga para esta frecuencia.

En ocasiones las administraciones tienen criterios distintos en cuanto al periodo de retorno y deberían de tomarse en consideración para la determinación del mismo.

Para este periodo de retorno hay que definir la lluvia asociada.

Con las lluvias de 10 años de periodo de retorno, se debe de calcular el caudal que producen dichas lluvias para la situación previa a la urbanización y el hidrograma que se produce una vez realizada la urbanización. El objetivo es determinar el volumen que es necesario almacenar para que el caudal que se produce en la situación previa a la urbanización sea el caudal máximo que deja pasar hacia el exterior el sistema de drenaje planteado en la urbanización.

En estos sistemas hay que dotar al depósito de un aliviadero de emergencia que permita evacuar los excedentes que se producen cuando, en casos extraordinarios, se supere la lluvia de diseño.

Criterio de lluvias anuales

Para la reducción de la carga contaminante se instalan sistemas de pretratamiento mediante separadores hidrodinámicos de manera que, para lluvias normales, se consigue eliminar un porcentaje muy elevado de sólidos, hasta tamaños del orden de 75-125 micras, flotantes e hidrocarburos. Este sistema de tratamiento permite un doble objetivo. En primer lugar, preserva las balsas o depósitos de materiales sedimentables y de flotantes, contribuyendo a mantener su estética y a evitar su colapso por obstrucciones. Por otro lado, y más importante, permite

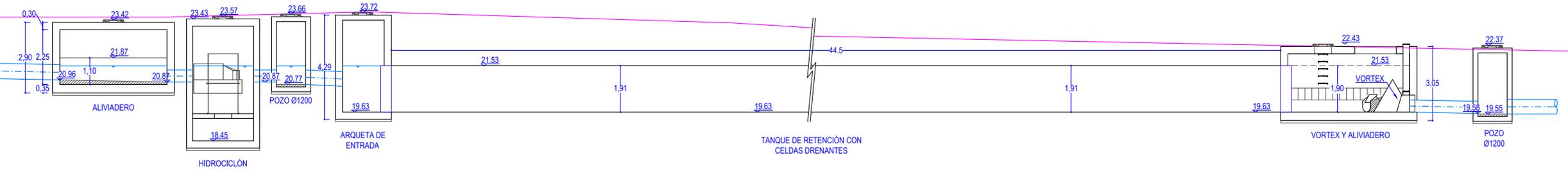


eliminar del agua pluvial más del 80 % de la contaminación, con lo que se consigue un correcto vertido en el medio receptor.

Para el diseño de este pretratamiento se suele establecer que el volumen de agua tratada sea superior al 90 % del volumen anual de agua pluvial. Para el cálculo del caudal que cumple este criterio se ha asociado el mismo a una lluvia de intensidad constante y se suele calcular en base a los datos reales de lluvia diezminutal que posee las agencias meteorológicas, la intensidad de lluvia o la precipitación diezminutal cuyo volumen sólo es superado un 10 % anual en el periodo de tiempo con datos disponibles. Con esto se determina el caudal de tratamiento del separador hidrodinámico. Al ser dispositivos estándar se seleccionará el dispositivo que cumpla con este caudal. Para caudales superiores al caudal de tratamiento del separador, se aliviará este caudal a través del by pass interno del que disponen, siguiendo el regulador trabajando para el caudal de diseño.

Se adjunta un esquema de la solución descrita con los distintos componentes que la forman.

PERFIL LONGITUDINAL



PLANTA

