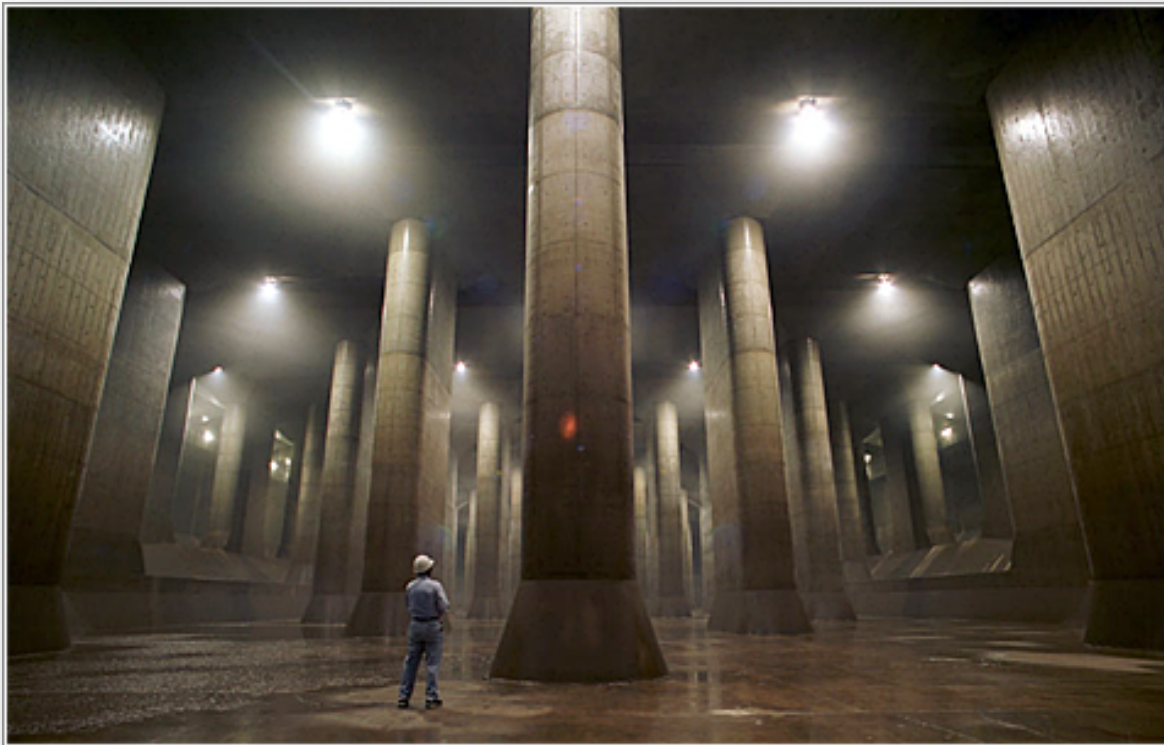


# TANQUES DE TORMENTAS



ALEJANDRO LÓPEZ SANDE  
FABIO VILAS RIAL

# ¿QUÉ SON LOS TANQUES DE TORMENTA?



Tanque de Tormentas de Pozuelo de Alarcón (mide 150 metros de largo por 60 de ancho y más de 5 de altura).

- Elemento de control de la red de saneamiento.
- Depósitos subterráneos.
- Capturan y retienen el agua de los colectores cuando estos reciben más caudal del que son capaces de transportar a causa de la lluvia.

# UTILIDAD DE LOS TANQUES DE TORMENTA



Tanque de Tormentas de Valdemarín, Madrid: Depósito de aguas pluviales de 30.000 m<sup>3</sup>.

- Disminuir la posibilidad de inundaciones si el **volumen de lluvia es mayor que la capacidad de escurrido**.
- Predepuración de las primeras aguas.
- Posible utilización posterior del agua almacenada (riegos, limpiezas...).



# ¿DÓNDE SE INSTALAN?



Fotografía de la construcción del tanque de tormentas Abroñigales (Madrid).

- Se instalan en los colectores, antes de pasar al colector interceptor.
  - Es común su instalación en las áreas en las cuales se ha producido una impermeabilización masiva de las cuencas, por ejemplo a causa de la urbanización.
- 
- Particularmente importantes en el caso de que la red de alcantarillado sea un sistema unitario (que conduce, mezclándolas, aguas negras y las aguas pluviales).

# FUNCIONAMIENTO DE LOS TANQUES DE TORMENTA



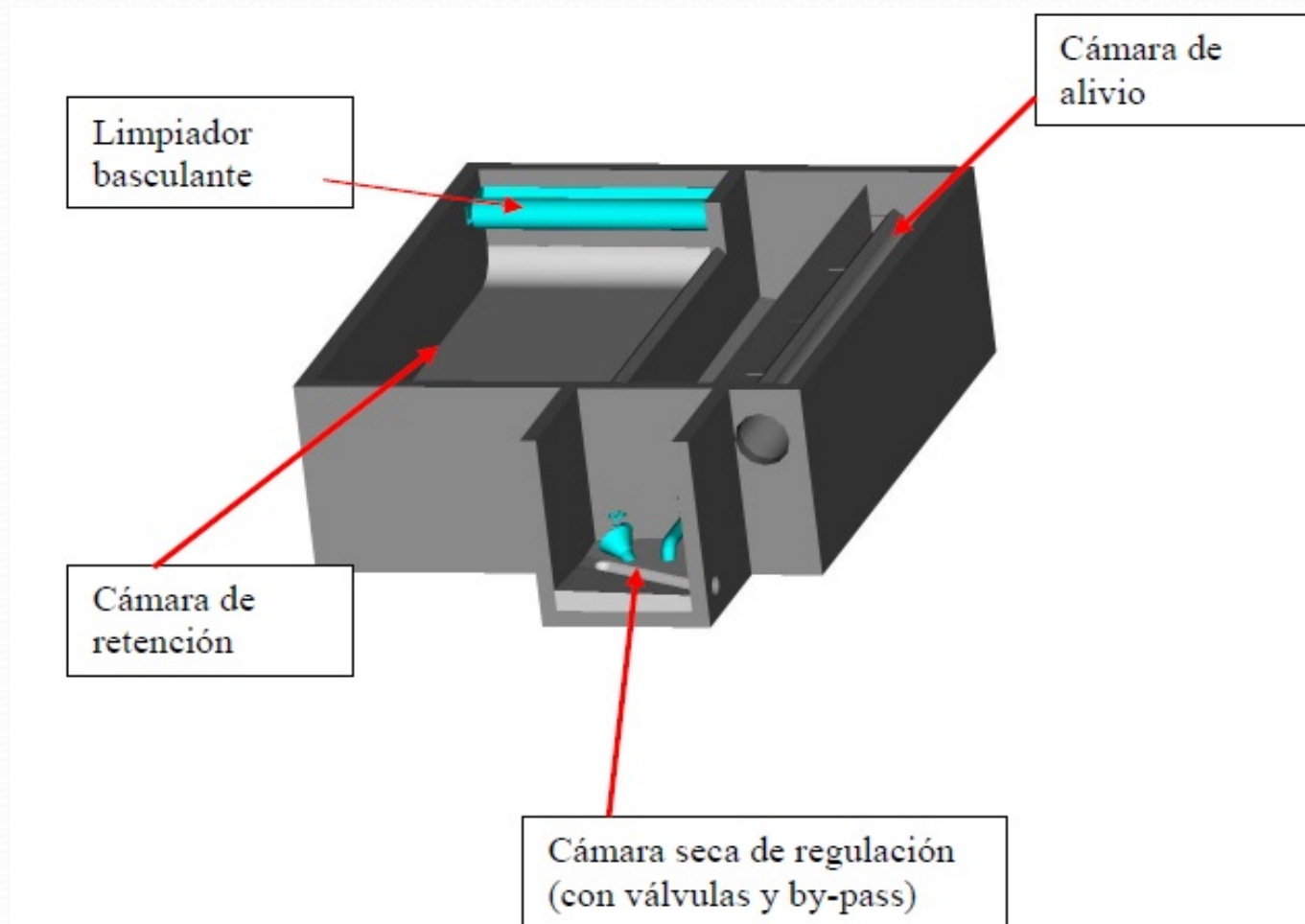
Funcionamiento del tanque de tormentas de Abroñigal: ([www.youtube.com/watch?v=X7qTb8XdTaA](https://www.youtube.com/watch?v=X7qTb8XdTaA))

# PARTES DE UN TANQUE DE TORMENTA

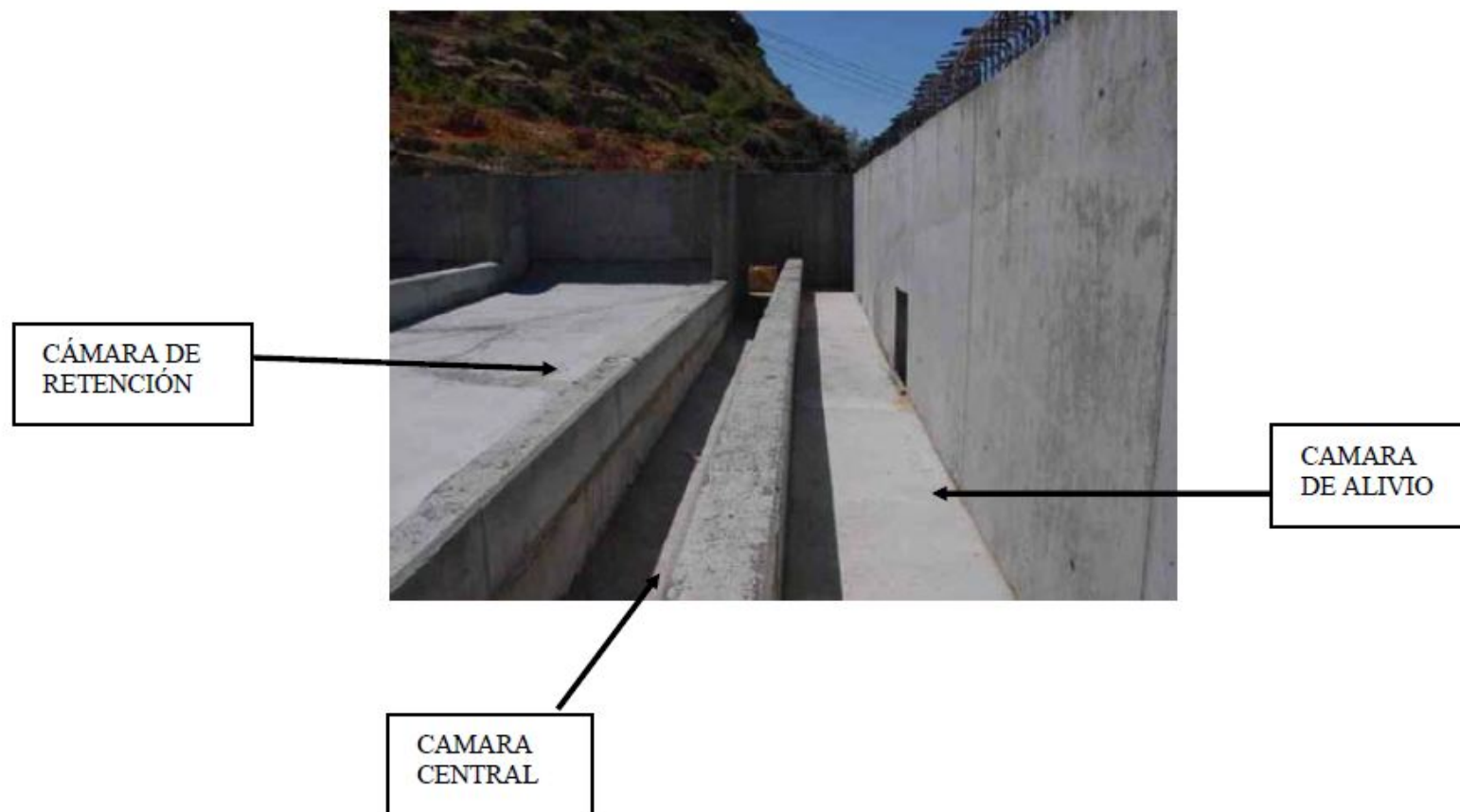
Consta de 4 partes principales:

- 1) **Cámara central**, que conduce el agua residual desde la entrada al tanque hasta el elemento regulador de caudal (continuación del colector).
- 2) **Cámara de retención**, donde se almacena la primera fase de la tormenta una vez se ha superado la capacidad de la cámara central.
- 3) **Cámara de alivio**, por donde se conducen los excesos de la tormenta al medio receptor.
- 4) **Cámara seca**, donde se ubica el elemento regulador de caudal.

# PARTES DE UN TANQUE DE TORMENTA



# PARTES DE UN TANQUE DE TORMENTA



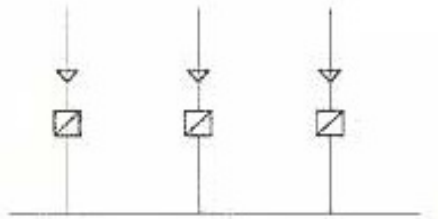


# TIPOS DE TANQUES DE TORMENTA

TANQUES DE TORMENTA EN SERIE



TANQUES DE TORMENTA EN PARALELO



☐ TANQUE DE TORMENTAS  
▽ ACOMETIDA RED UNITARIA

**Tanques en línea ( en serie ):** El tanque se coloca como un elemento situado a continuación del colector. Es más económico y el flujo sigue la dirección lógica del colector.

Inconveniente: en caso de lluvias de intensidad baja toda la superficie del tanque entra en funcionamiento, produciéndose sedimentaciones que es necesario evitar, bien con una limpieza manual o automática.

**Tanques en paralelo:** El tanque es un elemento exterior a la red de colectores, conectado a ellos mediante un aliviadero de control. Para pequeñas lluvias la superficie mojada se reduce de forma importante y no es necesario sistema de limpieza en esta cámara.

La elección de una tipología u otra de tanque depende de la importancia del tanque (volumen a retener) y de las posibilidades de ubicación de ambas opciones.

# CONSTRUCCION TANQUES DE TORMENTAS



Construcción de Depósito para tormentas en Valencia.

# CONSTRUCCION TANQUES DE TORMENTAS



Construcción de depósito de tormentas con encofrado metálico trepado para ejecutar muros a 10 m. de altura.



# CRITERIOS DE DISEÑO

- Los tanques de tormenta deberían colocarse siempre en paralelo. Es decir, que no es aconsejable mezclar aguas que han pasado por un tanque de tormenta con aguas unitarias no controladas.
- Para el criterio de diseño debemos de tener en cuenta el volumen del tanque de tormenta que depende de:
  - Caudal de salida hacia el interceptor general.
  - Pluviometría de la zona.
  - Número de vertidos que permitamos en el medio receptor.

# CRITERIOS DE DISEÑO

1. Teoría inglesa señalada en su British Standard 8005, en que define un caudal dado por la siguiente fórmula:

$$Q = 1.365 \times \frac{P}{86.400} + 2 Q_i + Q_{TS}$$

Siendo:

Q = caudal (l/s)

P = población

Q<sub>i</sub> = caudal industrial

Q<sub>TS</sub> = caudal medio en tiempo seco urbano

2. El modelo alemán tiene como base una filosofía totalmente opuesta a la inglesa, y es que por el interceptor va exclusivamente el agua que puede ser tratada a lo largo de la estación de depuración, tanto en el primario como en el secundario. El caudal de diseño de la estación de depuración y, por tanto, del interceptor viene dado por la fórmula:

$$Q_{cw} = 2 Q_{px} + Q_i$$

Siendo:

Q<sub>cw</sub> = caudal derivado hacia el interceptor

Q<sub>px</sub> = caudal medio día de máximo consumo

Q<sub>i</sub> = caudal de infiltración

$$Q_{px} = \frac{24}{x} Q_{24u} + \frac{24}{ac} \cdot \frac{365}{bc} Q_{24c} + \frac{24}{ai} \cdot \frac{365}{bi} Q_{24i}$$

en donde:

x = factor que depende del número de habitantes

Q<sub>24u</sub> = caudal medio urbano

Q<sub>24c</sub> = caudal medio comercial

Q<sub>24i</sub> = caudal medio industrial

ac y ai = número de horas al día de trabajo en el comercio e industria

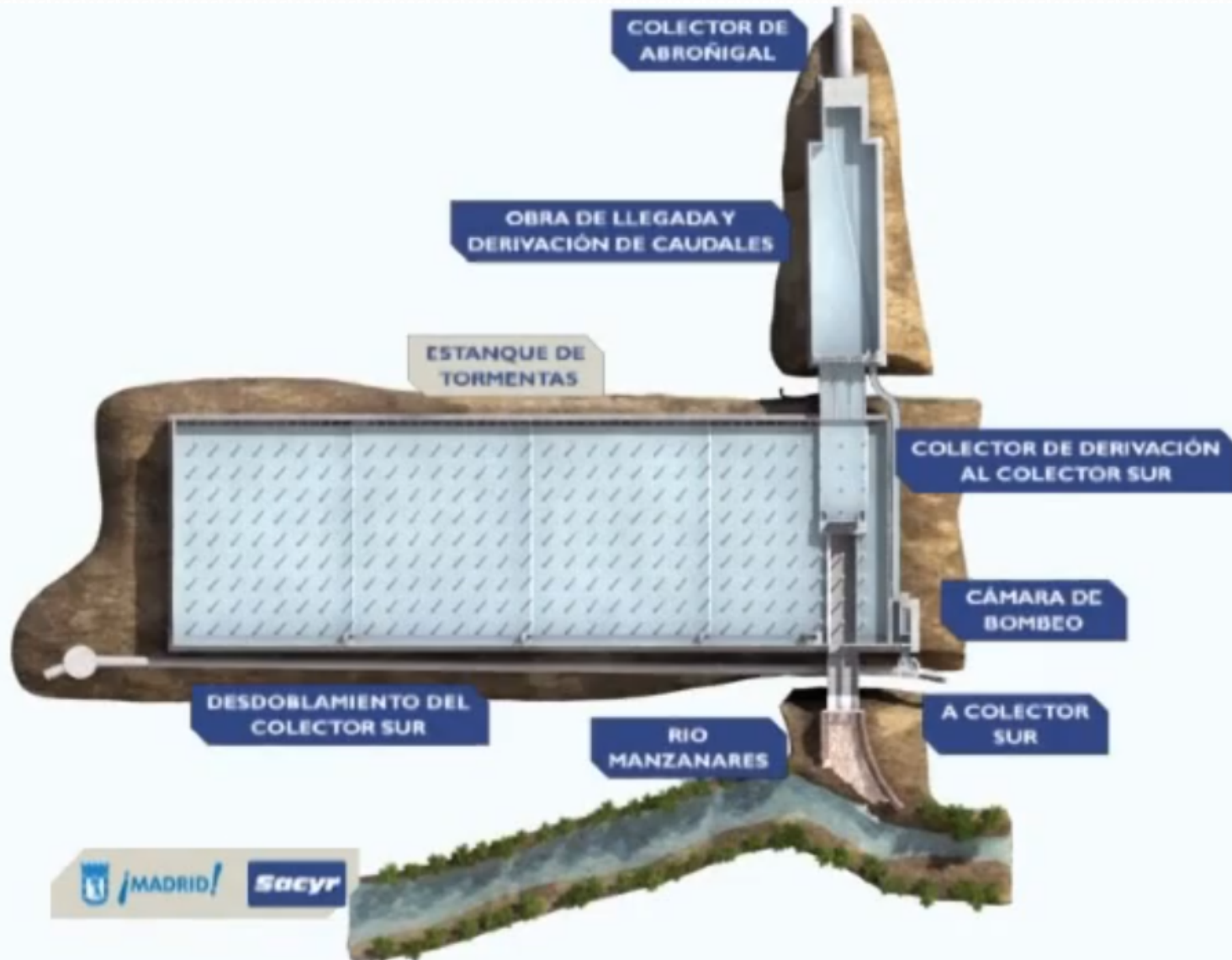
bc y bi = número de días al año de trabajo en el comercio e industria

Los valores de X son:

Población	X
< 5.000 .....	14
5.000 – 10.000 .....	14
10.000 – 50.000 .....	16
50.000 – 250.000 .....	18
> 250.000 .....	18



# CRITERIOS DE DISEÑO



Esquema del tanque de tormentas.

# VENTAJAS E INCONVENIENTES

- VENTAJAS:
  - Reducción, eliminación de las DSU (Descargas de Sistemas Unitarios) y vertido controlado a depuradora.
- INCONVENIENTES:
  - Infraestructuras costosas de ubicar, construir y mantener.
  - Su presencia puede generar si no se construyen adecuadamente impactos y problemas sociales y medioambientales (malos olores, suciedad, reboses).
  - No evitan la contaminación del recurso que gestionan.
  - Las características de la carga contaminante que albergan puede perjudicar seriamente el funcionamiento y el rendimiento de las depuradoras .
  - En la España húmeda el sistema puede verse desbordado y en la España seca largos periodos sin funcionar.

# FUENTES



HIDROSTANK.COM  
NILSA.ES  
HISPAGUA.CEDEX.ES  
AMITECHSPAIN.ES  
YOUTUBE.COM  
WIKIPEDIA.ES