

Eje 4– Sesión 3 – Saneamiento urbano y gestión de aguas pluviales: Un reto integrado

**LATIN AMERICAN
SANITATION
CONFERENCE**

Innovation, inclusion, and resilience:
Sanitation to promote health, equity, and
sustainability in Latin America and the
Caribbean.

Punta Cana, June 2-4.





Axis 4– Session 3 – Urban sanitation and stormwater management: An integrated challenge.

**CONFERENCIA
LATINOAMERICANA
DE SANEAMIENTO**

Innovación, inclusión y resiliencia:
El saneamiento que impulsa salud,
equidad y sostenibilidad en América
Latina y el Caribe.

Punta Cana, June 2-4.





Eje 4 – Sesión 3 – Saneamiento urbano y gestión de aguas pluviales: Un reto integrado.

TÍTULO:
PRESENTACIÓN DE LA GUÍA PTAR DE PANAMÁ Y APORTACIONES EN EL ÁMBITO DE LAS PLUVIALES.

Autor: Ana Tejero Andrés





ÍNDICE

1. Guía para la selección de tratamientos de aguas residuales en áreas rurales, urbanas y periurbanas en Panamá
2. La problemática generada en tiempo de lluvia
3. Plantas de tratamiento de aguas residuales. Estrategias de gestión de los caudales en tiempo de lluvia
4. Grupo de trabajo de la Plataforma normativa de la CODIA

GUÍA DE SELECCIÓN DE TRATAMIENTOS DE A.R EN PANAMÁ



Objetivo principal

Orientar la planificación y diseño de PTAR para poblaciones entre 1,000 y 50,000 habitantes, promoviendo la selección adecuada de líneas de tratamiento y la reducción de la contaminación en cuerpos de agua, garantizando una gestión hídrica sostenible

Objetivos específicos

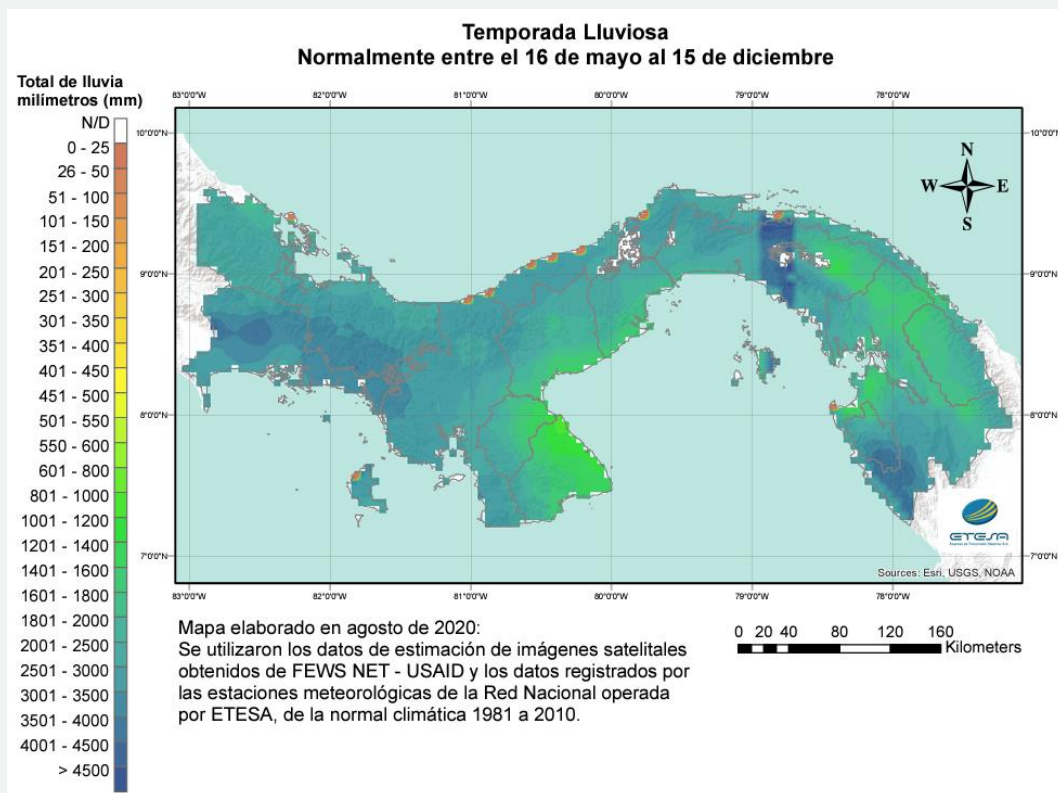
- Caracterización de las AR de origen doméstico
- Establecer recomendaciones técnicas
- Identificar tecnologías adecuadas para cada contexto
- Proponer una metodología de selección de la línea de tratamiento más adecuada

Estructura de la guía

- Capítulo 1. Introducción
- Capítulo 2. Condicionantes del desarrollo del tratamiento de las aguas residuales en Panamá
- **Capítulo 3. La contaminación de las aguas de origen doméstico y su tratamiento**
- **Capítulo 4. Problemática generada en tiempo de lluvia y estrategias para su gestión**
- **Capítulo 5. Desarrollo de proyectos de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)**
- Capítulo 6. Tecnologías
- Capítulo 7. Tecnologías: Pretratamiento y Tratamiento Primario
- Capítulo 8. Tecnologías: Tratamientos secundarios y de eliminación de nutrientes
- Capítulo 9. Tecnologías: Tratamientos terciarios y de desinfección
- Capítulo 10. Tecnologías: tratamiento de lodos
- Capítulo 11. Líneas de tratamiento
- Capítulo 12. Líneas de tratamiento para eliminación de materia orgánica
- Capítulo 13. Líneas de tratamiento para eliminación de materia orgánica y nitrógeno
- Capítulo 14. Líneas de desinfección
- Capítulo 15. Selección de las líneas de tratamiento



PROBLEMÁTICA GENERADA EN TIEMPO DE LLUVIA



Panamá, clasificado como el quinto país del mundo, y el primero en Latinoamérica, con las mayores precipitaciones (media aproximada de 2.900 mm/año)

RETOS

- Afecciones en la red de alcantarillado sanitario y en las PTARs
- Hace necesario una gestión de las aguas pluviales, caudales incontrolados e infiltraciones en la red



Solución global que reduzca los caudales en la red de alcantarillado, proporcione almacenamiento para amortiguar los caudales punta y aumente la capacidad y flexibilidad de tratamiento de la planta



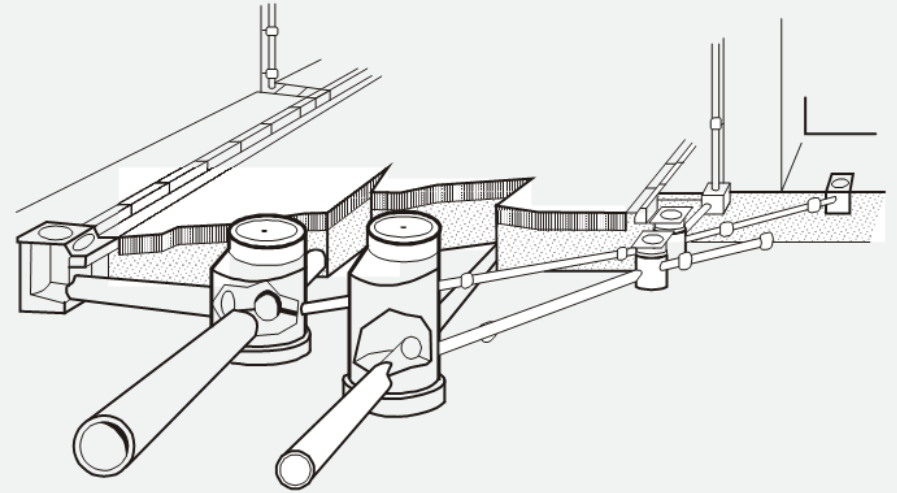
PROBLEMÁTICA GENERADA EN TIEMPO DE LLUVIA

Problemática asociada al tiempo de lluvia

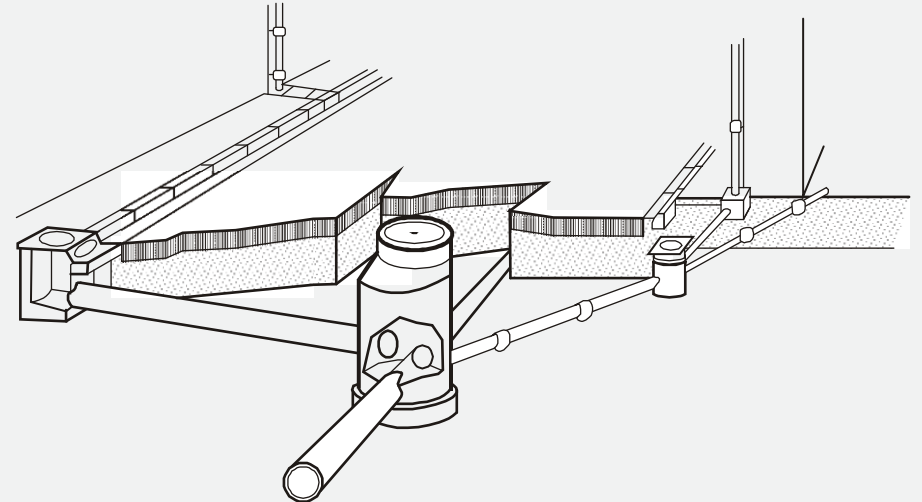
- Arrastre de contaminantes por la escorrentía urbana
- Infiltraciones y caudales incontrolados
 - Desbordamientos de alcantarillados sanitarios (DSA)
- Desbordamientos de sistemas unitarios (DSU)
- Planta de tratamiento (PTAR)

Afecciones principales:

- Reducción capacidad hidráulica
- Sobrecarga conducciones: inundaciones y desbordamientos
- Alteración rendimiento PTAR
- Disminución vida útil infraestructuras



REDES SEPARATIVAS: Transportan por SEPARADO



REDES UNITARIAS: Transportan CONJUNTAMENTE



PROBLEMÁTICA GENERADA EN TIEMPO DE LLUVIA

REDES SEPARATIVAS

Caudales de infiltración y caudales incontrolados

Caudal de infiltración

- Caudal que entra en la red a través de conducciones defectuosas, juntas de tuberías, conexiones y paredes de los pozos de registro
- Causa: Envejecimiento (degradación) materiales, prácticas constructivas o malas prácticas
- Intensidad y cantidad
 - Longitud conducciones
 - Área servida
 - Condiciones topográficas y del suelo
 - Antigüedad de la red
- Caudal:
 - Permanente durante las 24 horas del día
 - Varía a lo largo del año: altura nivel freático / periodos de lluvia

Cálculo: Norma IDAAN 2006

El caudal unitario de infiltración será de 0.0001 l/s/m para tuberías de PVC o Polietileno y de 0.0005 l/s/m para tuberías de hormigón

Realización de revisiones bibliográficas, cálculos y comparativas con referencias internacionales



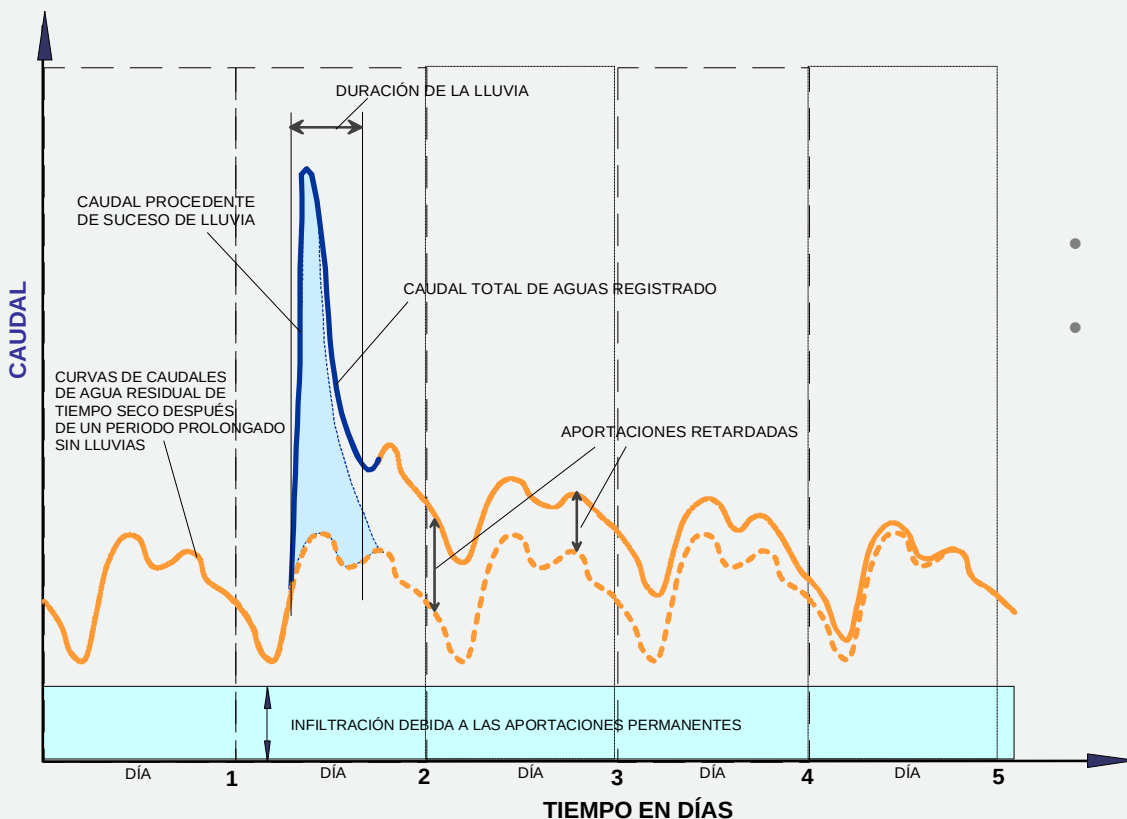
PROBLEMÁTICA GENERADA EN TIEMPO DE LLUVIA

REDES SEPARATIVAS

Caudales de infiltración y caudales incontrolados

Aportaciones incontroladas

- Diversos orígenes
- Tipos
 - Directos: Inmediatos. Ejemplo: Conexiones de pluviales a sanitarias.
 - Retardados: Lluvia tarda varios días. Ejemplo: entrada pozo registro zona inundada.
 - Permanentes: Continuas. Ejemplo: Drenaje de manantial.
 - Totales: Suma todos.



Cálculo:

Consensuado como un 10% sobre el valor medio de la base residual doméstica

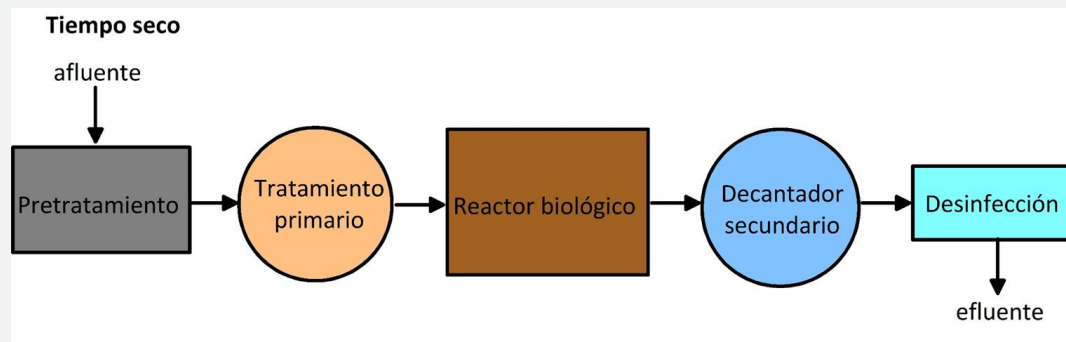
Realización de revisiones bibliográficas, cálculos y comparativas con referencias internacionales



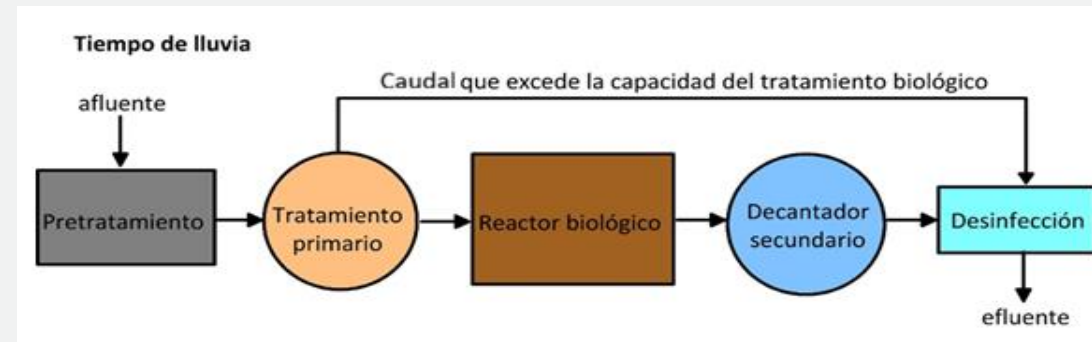
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Estrategias de gestión de los caudales en tiempo de lluvia

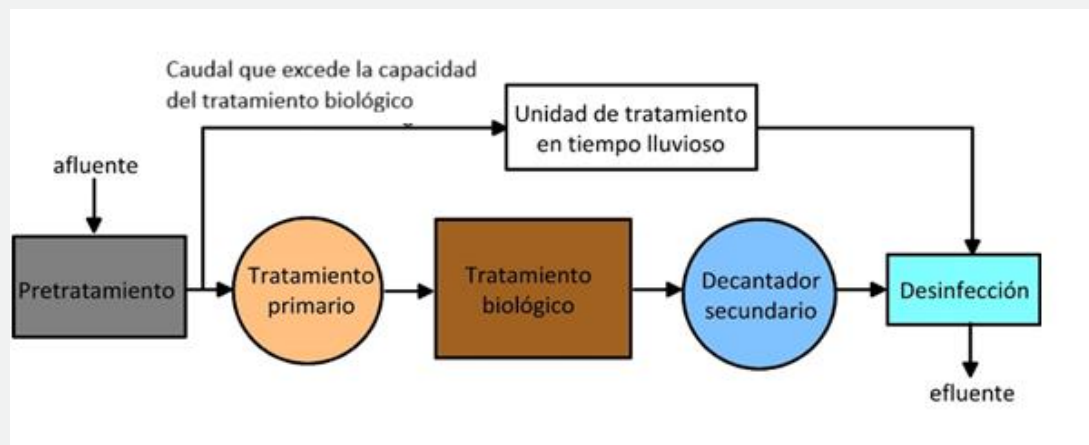
1



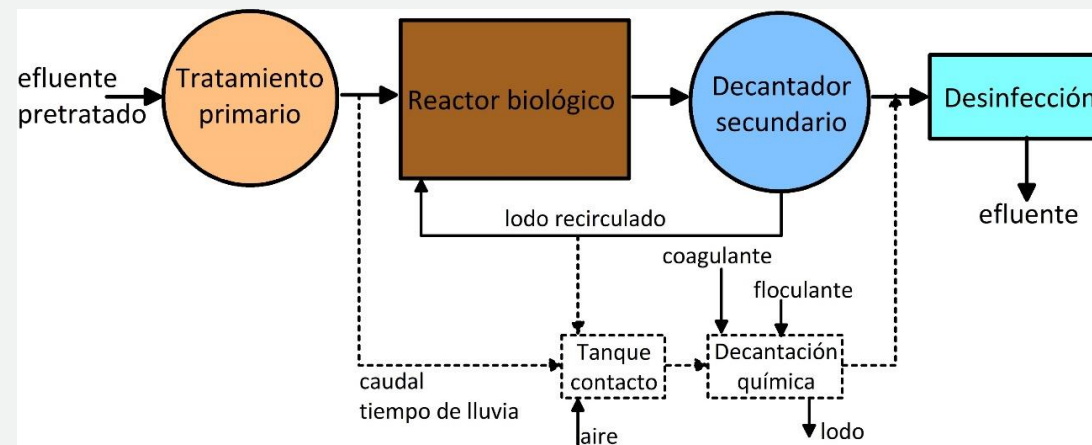
2



3



4



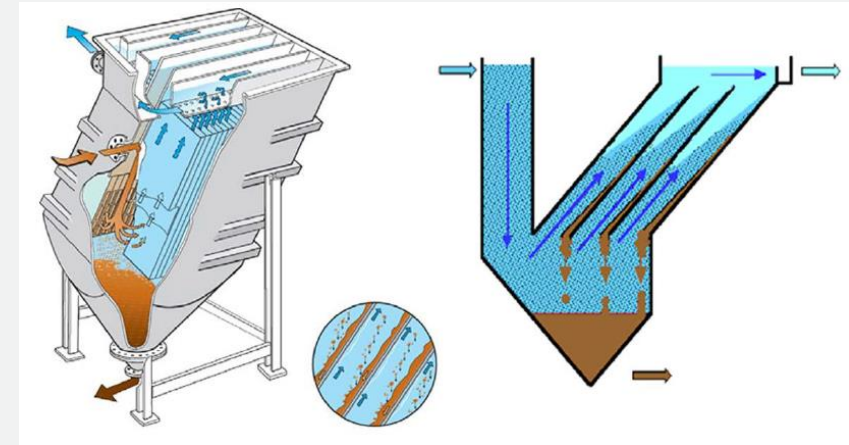
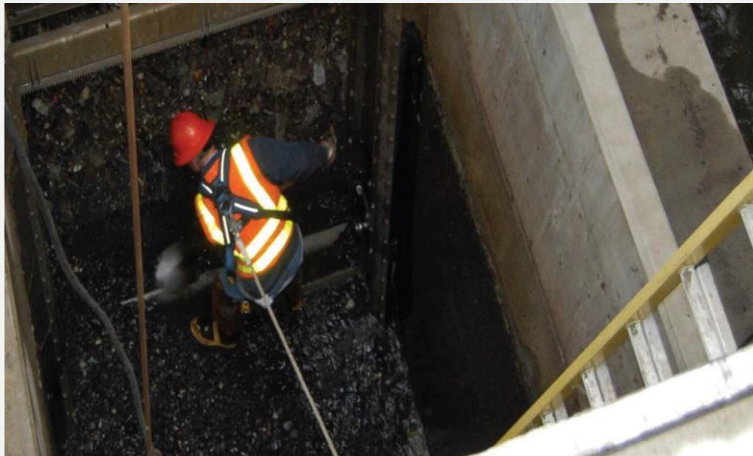
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Efectos sobre los procesos

Pretratamiento

Efectos:

- Aumento de caudal → Mala distribución del caudal
- Aumento de la carga de residuos y arena (primera descarga) → Reducción de la capacidad de tratamiento



Tratamiento primario

Efectos:

- Alta carga de sólidos → elevados niveles del manto de lodos en los sedimentadores.
- Arrastre de sólidos del manto de lodos → exceso de sólidos suspendidos en el efluente
- Elevadas tasas de carga hidráulica superficial → reducción de la eficiencia de eliminación de DBO y SS
- Sobrecarga de las operaciones → exceso de arena y residuos en los sedimentadores
- Inundación de los depósitos de eliminación y almacenamiento de natas, espuma y similares.

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Efectos sobre los procesos

Tratamiento secundario

Efectos:

- Eliminación de materia orgánica
- Eliminación de nutrientes y amonio
- Incremento producción de fangos
- Rendimiento de sedimentadores secundarios
- Tecnologías específicas: afecciones en capítulos correspondientes

Objetivos de rendimiento en tiempo de lluvia

- Cumplimiento del permiso de descarga
- Control del lavado de biomasa
- Mantenimiento de la población biológica

Proceso	Mecanismos que influyen en la capacidad del proceso para gestionar caudales elevados
Lodos activados alta carga	Menos estable. Puede verse alterado por los caudales máximos que arrastran los MLSS.
Lodos activados en modo Alimentación escalonada	Varias entradas en diferentes puntos distribuyen los caudales de entrada al sistema y reducen la cantidad de MLSS purgados.
Lodos activados en modo Estabilización-contacto	Los compartimentos separados le permiten manejar caudales máximos sin pérdida de MMLS.
Reactor biológico secuencial (SBR)	Uso de reactores separados. Los caudales máximos pueden interrumpir el funcionamiento si no se tienen en cuenta al diseñar el ciclo del sistema.
Aireación extendida carrusel	Uso de numerosas cámaras/zonas con deflectores para evitar la perturbación de los SSLM en la cámara principal; operación de reciclado de los MLSS.
Aireación extendida convencional	Reactor más grande que permite soportar una gran variación en los caudales.



PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Consideraciones de diseño y operación en tiempo de lluvia



Caudal y carga

- Evaluación de datos históricos
- Primera descarga
- Cargas resultantes de un episodio lluvioso

Rendimiento reducido

- Menor tiempo de retención
- Menor biomasa disponible
- Afección a la remoción de contaminantes

Modelación para el diseño

- Uso de modelos calibrados para ajustar el dimensionamiento
- Rendimiento en tormentas

Estrategias de Operación

- Gestión de Sistemas de colectores
- Reducción de arenas en el origen



PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

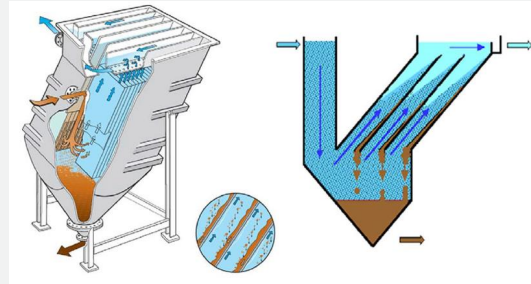


Elementos complementarios en tiempo de lluvia



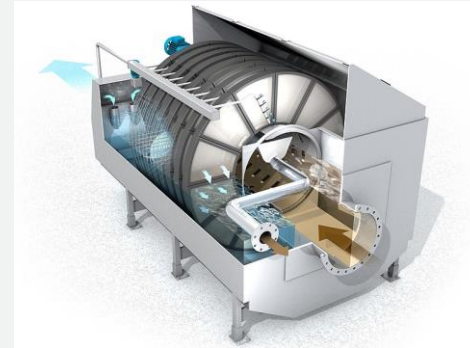
Tanque de regulación

Permite amortiguar las variaciones de caudal, y mejora la capacidad de las operaciones en la PTAR aumentando su capacidad útil



Sedimentador de placas inclinadas

modificación tecnológica de los sedimentadores dinámicos que busca reducir su tamaño, elevando la carga hidráulica y reduciendo el tiempo de retención hidráulica



Microtamizado

Pueden reducir los sólidos en suspensión a niveles cercanos a los alcanzados por la sedimentación primaria



Tratamiento primario químicamente Mejorado

las aguas residuales se coagulan químicamente antes de la sedimentación



PLATAFORMA NORMATIVA DE LA CODIA

NUEVO GRUPO DE TRABAJO SOBRE GESTIÓN DE PLUVIALES



Objetivos del Grupos de trabajo:

- Establecer debates para la discusión de las normativas y experiencias en la región
- Generar productos como guías y recomendaciones, celebración de talleres ...

Lanzamiento del Grupo de Trabajo

Fecha por definir

Contactos:

CEDEX: ana.tejero@cedex.es

UDC: joaquin.suarez@udc.es



Invitación a participar



muchas gracias por su atención



Muchas gracias / Thank you very much

ana.tejero@cedex.es





LATINOSAN
Dominican Republic