

# Concepto y Diseño de Humedales Verticales para el Tratamiento de Aguas residuales y Fangos de depuración

Dir: Enrique NAVARRO FROMETA  
y Federico BEISSO



## Curso > Concepto y Diseño de Humedales Verticales para el Tratamiento de Aguas residuales y Fangos de depuración

### **Módulo 1 - Introducción a los humedales artificiales**


Las aguas residuales y sus características.  
Tratamiento convencional de aguas residuales.  
Tratamiento avanzado.  
Sistemas naturales de tratamiento.  
Sistemas de lagunas y filtración con arena.  
Los humedales naturales.  
Los humedales artificiales.

### **Módulo 2 . Conceptos generales**

Clasificación de los humedales artificiales.  
Humedales de flujo superficial.  
Humedales de flujo subsuperficial horizontal.  
Humedales de flujo vertical.  
Humedales híbridos.  
Procesos de remoción de la contaminación en los humedales artificiales.  
El medio soporte.  
Las macrófitas emergentes.  
Criterios generales de dimensionamiento de humedales de flujo subsuperficial horizontal.

### **Módulo 3 - Humedales artificiales de flujo vertical para tratamiento de aguas residuales domésticas**

El papel de los macrófitas - La concepción de los humedales artificiales  
El ámbito de aplicación de esta técnica  
Elementos a tener en cuenta al diseñar un humedal artificial : Topografía -  
Superficie necesaria - Clima - El medio receptor  
Datos de base para el cálculo de las dimensiones del humedal artificial  
Flujos hidráulico - Cargas de contaminantes - Parámetros de vertido  
Configuraciones posibles - Los humedales artificiales de flujo vertical en uno y dos niveles.  
Pretratamiento requerido por el proceso



El sistema de alimentación del humedal artificial: Caudales y volúmenes - Alimentación por gravedad y por bombeo  
Mecanismo de alimentación en alternancia de diferentes lechos  
La distribución de aguas residuales sobre el primer nivel de humedal artificial - La alimentación del segundo nivel de humedales artificiales.  
Los lechos que componen los humedales artificiales - dimensiones - materiales que constituyen el macizo filtrante  
El drenaje del humedal artificial - La evacuación de los lodos

#### **Módulo 4 - Humedales artificiales de flujo horizontal para tratamiento de aguas residuales domésticas**

Los humedales artificiales de flujo horizontal.  
El pretratamiento - El tratamiento primario  
La alimentación del humedal - La distribución del flujo  
Los lechos del humedal - Dimensionamiento - Determinación de la superficie del lecho.  
Determinación de la geometría del humedal a partir de un enfoque basado en la permeabilidad de los materiales  
Concepción del lecho filtrante - Los materiales a utilizar - La evacuación del caudal tratado

#### **Módulo 5 - Humedales artificiales de flujo vertical para tratamiento de fangos de depuración**

Los diferentes orígenes de los fangos a tratar  
Los humedales artificiales utilizados en el tratamiento de fangos originarios de sistemas de tratamiento de aguas residuales no convencionales  
Los humedales artificiales utilizados para la deshidratación y mineralización

- a) fangos activados
- b) fangos extraídos de instalaciones de saneamiento individual

Principio de funcionamiento de un humedal artificial diseñado para el secado y la mineralización de lodos.  
Generalidades sobre el funcionamiento de un humedal artificial diseñado para el secado y la mineralización de lodos.  
Filtración - Deshidratación: Drenaje y Evapotranspiración  
Mineralización del fango  
El rol de las plantas en los procesos



Síntesis de las recomendaciones del IRSTEA (Francia)

Cargas superficiales utilizadas en el dimensionamiento del humedal

El sistema de alimentación y el sistema de drenaje y aireación

Recomendaciones relativas a las diferentes fases de funcionamiento en el ciclo de vida del humedal artificial

Los ciclos de alimentación y reposo

Evolución de esta técnica en la región Provence – Alpes – Côte d’Azur (Francia).

### **Módulo 6 - Casos de éxito de Humedales Artificiales Verticales para el tratamiento de aguas residuales**

- EDAR Puycelsi (capacidad nominal 200 EH, un nivel)
- EDAR Montans (capacidad nominal 300 EH, un nivel)
- EDAR Parisot (capacidad nominal 600 EH, dos niveles)
- EDAR Négrepelisse (capacidad nominal 4000 EH extensibles a 6000 EH, dos niveles)

### **Módulo 7 - Caso de éxito de Humedal Artificial Vertical para el tratamiento de fangos de depuración**

- Estación de tratamiento de lodos activados y fangos extraídos de fosas localizada en las afueras de la ciudad de Négrepelisse (capacidad nominal 11.000 m<sup>3</sup>/año)

### **Módulo 8 - Trabajo práctico a desarrollar por el alumno**