

# @ul@ Virtual del Agua en usal.es



## Programa



**Curso a Distancia**

**Modelización y Simulación  
de Estaciones Depuradoras**

**Centro de Investigación y Desarrollo  
Tecnológico del Agua  
(CIDTA)**

**Universidad de Salamanca**



**VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

## **Unidad 1: INTRODUCCIÓN AL CURSO**

## **Unidad 2: DEFINICIONES**

### **Capítulo 1: Introducción**

*General*

*Sistemática Científica*

*Definición de Sistema*

*Características del Sistema*

*Representación del Sistema*

### **Capítulo 2: Modelización**

*Definición de Modelo*

*Tipos de Modelos*

*Definición de Modelización*

*Etapas de la Modelización*

*Ventajas y desventajas*

### **Capítulo 3: Usos de Modelos**

*General*

*Ajuste de Modelos Experimentales*

*Bases de los Modelos Teóricos*

*Creación de un Modelo Dinámico*

*Linealización de Modelos*

### **Capítulo 4: Control**

*Definición de Control*

*Ejemplo de Control*

*Tipos de Control*

*Control PID*

*Sintonía de controladores PID*

### **Capítulo 5: Simulación**

*Definición de Simulación*

*Tipos de Simulación*

*Ventajas y Desventajas*

*Lenguajes de Simulación*

### **Capítulo 6: Optimización**

*Introducción a la Optimización*

*Aplicación de la Optimización*

## **Unidad 3: PLANTEAMIENTO DE LA DEPURACIÓN**

### **Capítulo 1: Caracterización del agua residual**

*Introducción*

*Fuentes de agua residual*

*Tipos de colectores*

*Características físicas*

*Características químicas I*

*Características químicas II*

*Características biológicas*

### **Capítulo 2: Estrategia y planificación**

*Introducción*

*Plan de depuración*

*Operaciones y procesos unitarios*

*Esquema general de una EDAR*

### **Capítulo 3: Estimación de población futura**

*Introducción*

*Comparación gráfica poblaciones*

*Según el tipo de crecimiento*

*De Pearl o de la curva logística*

*Según Normativa Española*

*Concepto Habitante-equivalente*

### **Capítulo 4: Estimación de caudales**

*Aguas residuales urbanas*

*Aguas residuales industriales*

*Aguas residuales pluviales*

*Coefficientes aguas pluviales*

*Cálculo experimental*

### **Capítulo 5: Estimación de la contaminación**

*Introducción*

*Definiciones*

*Carga Contaminante Estándar*

*Referencias de valores Estándar*

*Medida experimental*

## **Unidad 4: APLICACIÓN A PEQUEÑOS MUNICIPIOS**

### **Capítulo 1: Introducción**

*General*

*Problemática actual*

*Filosofía a aplicar*

*Enumeración de sistemas*

*Criterios de selección*

### **Capítulo 2: Sistemas Individuales**

*Descripción Fosa Séptica*

*Diseño Fosa Séptica*

*Descripción Decantación-digestión*

*Diseño Decantación-digestión*

*Control y mantenimiento*

### **Capítulo 3: Sistemas aplicados al suelo**

*Descripción zanjas y pozos filtrantes*

*Diseño de zanjas y pozos filtrantes*

*Descripción filtros de arena y turba*

*Diseño filtros de arena y turba*

*Descripción aplicaciones superficiales*

*Diseño aplicaciones superficiales*

*Control y mantenimiento*

### **Capítulo 4: Sistemas convencionales adaptados**

*Descripción Decantación - digestión separada*

*Diseño Decantación - digestión separada*

*Descripción Reactores Anaerobios*

*Diseño Reactores Anaerobios*

*Descripción Reactores Aerobios*

*Diseño Reactores Aerobios*

*Control y mantenimiento*

### **Capítulo 5: Sistemas de tratamiento de fangos**

*Descripción Tratamientos de Fangos*

*Diseño Tratamientos de Fangos*

*Control y mantenimiento*

## **Unidad 5: SISTEMAS FÍSICOS**

### **Capítulo 1: Pretratamientos**

*General*  
*Canal de Entrada*  
*Desbaste*  
*Tamizado*  
*Desarenado*  
*Otros Procesos*

### **Capítulo 2: Flotación**

*General*  
*Desengrasado*  
*Flotación Natural*  
*Flotación Provocada*  
*Ensayo FAD*

### **Capítulo 3: Sedimentación**

*General*  
*Sedimentación Discreta*  
*Sedimentación Floculenta*  
*Sedimentación por zonas*  
*Ensayo Sedimentación*  
*Criterio experimental*  
*Decantación Laminar*  
*Otros Dispositivos*

## **Unidad 6: LAGUNAJES**

### **Capítulo 1: Introducción**

*General*  
*Clasificación*  
*Proceso*  
*Ciclo de Nutrientes*

### **Capítulo 2: Variables de Modelos**

*Estudios Previos*  
*Variables Climáticas*  
*Variables Dimensionamiento*  
*Variables Diseño*  
*Otras Variables*

### **Capítulo 3: Modelos de diseño**

*Lagunas Anaerobias*  
*Lagunas Facultativas*  
*Lagunas Aerobias*  
*Lagunas Aireadas*  
*Otros Lagunajes*

### **Capítulo 4: Construcción**

*Introducción*  
*Formas de Operación*  
*Organización*  
*Función*  
*Elementos (I)*  
*Elementos (II)*

## **Unidad 7: FANGOS ACTIVOS**

### **Capítulo 1: Introducción**

*Descripción*  
*Modelado*  
*Validación*  
*Estudio Cualitativo*

### **Capítulo 2: Control de proceso**

*Control de Proceso*  
*Control Clásico*  
*Control Avanzado*  
*Control Predictivo*  
*Control Predictivo II*  
*Optimización del Proceso*

### **Capítulo 3: Diseño de proceso**

*Diseño Clásico*  
*Diseño Integrado*  
*Criterios de Control*  
*Síntesis*

### **Capítulo 4: Gestión**

*Lenguajes de Bloques (SIMULINK)*  
*Simulación F.A. con SIMULINK*  
*Lenguajes de Expresiones (ACSL)*  
*Simulación F.A. con ACSL*  
*Lenguajes de Propósito General*

## **Unidad 8: TRATAMIENTO DE FANGOS**

### **Capítulo 1: Introducción**

*Orígenes y Tipos de Lodos*  
*Cantidad Producida*  
*Características Lodos*  
*Bombeo*  
*Operaciones de Pretratamiento*  
*Tratamiento*

### **Capítulo 2: Espesamiento**

*Técnicas*  
*Por Gravedad*  
*Por Flotación*  
*Por Centrifugación*

### **Capítulo 3: Digestión**

*Estabilización Aerobia*  
*Diseño Estabilización*  
*Digestión Anaerobia*  
*Variables del Proceso*  
*Diseño Digestión*

### **Capítulo 4: Acondicionamiento**

*General*  
*Acondicionamiento Químico*  
*Acondicionamiento Térmico*

### **Capítulo 5: Deshidratación**

*General*  
*Filtración a vacío*  
*Eras de Secado*  
*Centrifugación*  
*Filtros Banda*  
*Filtros Prensa*

### **Capítulo 6: Secado**

*General*  
*Secado*  
*Incineración*

## **Unidad 9: SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL**

### **Capítulo 1: Introducción**

*Aznalcollar: una lección  
Medio ambiente y Desarrollo  
Desarrollo insostenible  
Conceptos básicos*

### **Capítulo 2: Problemas ambientales**

*Causas de la contaminación  
Contaminación de las aguas  
Contaminación de los suelos  
Deterioro del medio natural  
Medio ambiente urbano  
Vertederos  
Compuestos Orgánicos  
Producción limpia*

### **Capítulo 3: Respuestas**

*Organizaciones  
Respuesta Social*