

Plan 216 Ing.Tec.Ind. Esp en Química Ind.

Asignatura 16271 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Grupo 1

### Presentación

Problemática general. Tecnologías en el tratamiento de aguas residuales: procesos físicos, químicos y biológicos. Equipo y gestión de instalaciones.

### Programa Básico

### Objetivos

Se pretende familiarizar al alumno con la problemática de la contaminación de las aguas y los procesos físicos, químicos y biológicos empleados en el tratamiento de aguas residuales, prestando especial atención a los métodos más frecuentemente utilizados para tratar afluentes urbanos e industriales.

### Programa de Teoría

#### TEMA 1. CONTAMINACIÓN

Concepto de contaminación  
 Generación de contaminación  
 Origen y tipos de contaminación  
 Calidad del agua  
 Legislación

#### TEMA 2. VOLUMEN DE AGUA RESIDUAL

Medida de caudal  
 Factores que afectan el uso público del agua  
 Reducción de caudal de agua residual  
 Homogeneización de caudal

#### TEMA 3. COMPOSICIÓN DEL AGUA RESIDUAL

Características físicas  
 Características químicas  
 Características biológicas  
 Muestreo y conservación de la muestra

#### TEMA 4. OPERACIONES FÍSICAS

Medida de caudal  
 Desbaste  
 Homogenización  
 Agitación y mezcla  
 Flotación  
 Sedimentación  
 Filtración  
 Transferencia de gases  
 Desorción de COV

#### TEMA 5. PROCESOS QUÍMICOS

Coagulación-floculación  
 Precipitación química  
 Adsorción  
 Desinfección  
 Oxidación-reducción

---

## TEMA 6. PROCESOS BIOLÓGICOS

Microorganismos importantes  
Metabolismo bacteriano  
Estequiometría  
Expresiones cinéticas  
Cinética en películas biológicas

## TEMA 7. PROCESOS BIOLÓGICOS AEROBIOS

El proceso de fangos activos  
Procesos aerobios de biopelícula

## TEMA 8. PROCESOS BIOLÓGICOS ANAEROBIOS

Bases de los procesos anaerobios  
Parámetros de operación  
Reactores  
Parámetros de diseño  
Comparación aerobio-anaerobio

## TEMA 9. ELIMINACIÓN BIOLÓGICA DE NUTRIENTES

Eliminación biológica de nitrógeno  
Procesos combinados  
Eliminación biológica de fósforo  
Eliminación biológica de azufre

## TEMA 10. BALSAS

Balsas aireadas  
Balsas de estabilización  
Reducción de coliformes

## TRABAJO

Diseño de una depuradora  
Tratamiento y evacuación de fangos  
Reutilización y vertido de efluentes

---

## Programa Práctico

---

## Evaluación

Examen ordinario (Junio) y extraordinario (Septiembre).

### EVALUACIÓN:

Se realizará un examen escrito que consta de una parte teórica y otra práctica que supondrá el 50% de la nota final de la asignatura. El otro 50% se evaluará a partir de un anteproyecto de diseño de una Estación Depuradora de Aguas Residuales y el trabajo realizado por el alumno durante el curso.

---

## Bibliografía

- "Manual del agua. Su naturaleza, tratamiento y aplicaciones". Nalco Chemical Company. McGraw-Hill.  
\* "The Nalco water handbook". McGraw-Hill Book Co., USA.  
\* "Tratamiento de aguas residuales". R.S. Ramalho. Editorial Reverté, S.A.  
\* "Industrial water pollution control". W.W. Eckenfelder. McGraw-Hill series in water resources and environmental engineering.  
\* "Wastewater treatment. Biological and chemical processes". Henze, M., Harremoës, P. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.  
\* "Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". Metcalf & Eddy, Inc. McGraw-Hill.  
\* "Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados"  
R. Crites, g. Tchobanoglous. McGraw-Hill.  
\* "Biological wastewater treatment". C.p.l. grady, g.t. daigger, h.c. lim. Marcel Dekker, Inc.
-

---

\* "Aguas residuales urbanas, tratamiento naturales de bajo costo y aprovechamiento".

M. Seoanez calvo. Colección Ingeniería Medioambiental. Edición Mundi-Prensa.

\* "Ingenieria bioquímica". Godia casablanca, f. y lope santín, j. Ed. Síntesis.

\* "Biochemical engineering fundamentals". J.e. bailey y d.f. ollis. McGraw-Hill International Editions.

---

## Presentación

## Programa Básico

## Objetivos

Se pretende familiarizar al alumno con la problemática de la contaminación de las aguas y los procesos físicos, químicos y biológicos empleados en el tratamiento de aguas residuales, prestando especial atención a los métodos más frecuentemente utilizados para tratar afluentes urbanos e industriales.

## Programa de Teoría

### TEMA 1. CONTAMINACIÓN

Concepto de contaminación. Generación de contaminación y descontaminación. Origen y tipos de contaminación de un agua residual. Ley de Aguas y Canon de Vertido.

### TEMA 2. VOLUMEN DE AGUA RESIDUAL

Factores que afectan el diseño de una EDAR. Medidas de caudal. Factores que afectan el uso público del agua. Reducción de los caudales de aguas residuales. Homogeneización del caudal.

### TEMA 3. COMPOSICIÓN DEL AGUA RESIDUAL

Características físicas. Características químicas. Características biológicas. Muestreo y conservación de la muestra.

### TEMA 4. OPERACIONES FÍSICAS UNITARIAS

Medida del caudal. Desbaste. Homogeneización. Agitación y mezcla. Flotación. Sedimentación. Filtración. Transferencia de gases. Desorción de COV's.

### TEMA 5. PROCESOS QUÍMICOS UNITARIOS

Coagulación-floculación. Precipitación química. Adsorción. Desinfección. dechloración. Oxidación-reducción.

### TEMA 6. PROCESOS BIOLÓGICOS UNITARIOS

Objetivos de los tratamientos biológicos. Mecanismos de eliminación de materia orgánica en un proceso biológico. Necesidades nutritivas. Metabolismo y crecimiento bacteriano.

### TEMA 7. DEPURACIÓN BIOLÓGICA ANAEROBIA DE AGUAS RESIDUALES

Fases de los procesos anaerobios de degradación de materia orgánica. Parámetros de operación. Tipos de reactores utilizados en procesos anaerobios, comparación de los reactores y limitaciones de cada tipo. Aplicaciones. Bases de diseño.

### TEMA 8. DEPURACIÓN BIOLÓGICA AEROBIA DE AGUAS RESIDUALES

Consumo de oxígeno. Requerimiento de nutrientes. Proceso de fangos activos. Problemas en la separación del fango activo. Otros procesos aerobios de cultivo en suspensión. Procesos aerobios de cultivo fijo.

### TEMA 9. ELIMINACIÓN BIOLÓGICA DE NUTRIENTES

Eliminación biológica de nitrógeno, nitrificación y desnitrificación. Sistemas combinados para la eliminación de nitrógeno. Eliminación biológica de fósforo.

### TEMA 10. TRATAMIENTO Y EVACUACIÓN DE FANGOS

Problemas derivados del manejo de los fangos. Procedencia, características, composición y cantidad de fangos. Normativas para el vertido y reutilización. Proceso de tratamiento de fangos.

### TEMA 11. TECNOLOGÍAS BLANDAS

Lagunaje: lagunas anaerobias, lagunas facultativas y lagunas aerobias o de maduración. Contactores biológicos rotatorios (CBR).

### TEMA 12. RECUPERACIÓN, REUTILIZACIÓN Y VERTIDO DE EFLUENTES.

Reutilización. Vertido.

### TEMA 13. DISEÑO DE UNA EDAR

### Evaluación

---

Examen ordinario (Junio) y extraordinario (Septiembre).

#### EVALUACIÓN:

Se realizará un examen escrito que consta de una parte teórica y otra práctica que supondrá el 50% de la nota final de la asignatura. El otro 50% se evaluará a partir de un anteproyecto de diseño de una Estación Depuradora de Aguas Residuales y el trabajo realizado por el alumno durante el curso.

---

### Bibliografía

---

- “Manual del agua. Su naturaleza, tratamiento y aplicaciones”. Nalco Chemical Company. McGraw-Hill.
- \* “The Nalco water handbook”. McGraw-Hill Book Co., USA.
  - \* “Tratamiento de aguas residuales”. R.S. Ramalho. Editorial Reverté, S.A.
  - \* “Industrial water pollution control”. W.W. Eckenfelder. McGraw-Hill series in water resources and environmental engineering.
  - \* “Wastewater treatment. Biological and chemical processes”. Henze, M., Harremoës, P. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.
  - \* “Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización”. Metcalf & Eddy, Inc. McGraw-Hill.
  - \* “Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados”  
R. Crites, g. Tchobanoglous. McGraw-Hill.
  - \* “Biological wastewater treatment”. C.p.l. grady, g.t. daigger, h.c. lim. Marcel Dekker, Inc.
  - \* “Aguas residuales urbanas, tratamiento naturales de bajo costo y aprovechamiento”.  
M. Seoanez calvo. Colección Ingeniería Medioambiental. Edición Mundi-Prensa.
  - \* “Ingeniería bioquímica”. Godia casablanca, f. y lope santín, j. Ed. Síntesis.
  - \* “Biochemical engineering fundamentals”. J.e. bailey y d.f. ollis. McGraw-Hill International Editions.
-