

# Guia docent

## 390431 - TAR - Tractament de les Aigües Residuals

Última modificació: 12/01/2021

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria Agroalimentària i de Biosistemes de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 745 - DEAB - Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2020      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Balanyà Martí, Teresa

**Altres:**

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

#### Específiques:

1. Processos físics, químics i biològics pel tractament d'aigües residuals.

### METODOLOGIES DOCENTS

Es realitzaran classes de teoria en grup gran on es desenvoluparan els conceptes, exemples i problemes necessaris perquè els estudiants assoleixin els objectius fixats. També es portaran a terme sessions de laboratori i problemes en grups petits, durant les quals, els estudiants treballaran en equip amb el guiatge del professor. Finalment es proposaran un seguit de qüestionaris i col·lecció de problemes a resoldre per tal de que l'estudiant de forma autònoma i individualitzada, o en grup, aprofundeixi en els diferents temes que desenvolupa l'assignatura.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Es pretén que l'estudiant assoleixi uns coneixements bàsics sobre els principals processos de tractament físics, químics i biològics, que li permetin comprendre el funcionament de la major part de les instal·lacions de depuració d'aigües residuals. Així mateix, el seguiment de l'assignatura l'ha de fer capaç de proposar petites instal·lacions de depuració d'aigües residuals, així com poder portar a terme la seva explotació.

### HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	40,0	26.67
Hores grup petit	20,0	13.33

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### CARACTERITZACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS I EL SEU CONTEXT

**Descripció:**

Caracterització de les aigües residuals.  
Aspectes bàsics del sanejament i normativa aplicable.

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica  
Activitat 2: Proves individuals d'avaluació  
Activitat 3: Pràctiques de laboratori  
Activitat 4: Sessions dirigides de problemes

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 6h  
Grup petit/Laboratori: 4h  
Aprenentatge autònom: 15h

### PROCESSOS FÍSICO-QUÍMICS DE TRACTAMENT

**Descripció:**

Classificació de sistemes.  
Pre-tractaments: reixes i tamisos; separació de sorres i greixos.  
Sedimentació i flotació: decantació classe 1; decantació zonal; dimensionat de decantadors; separació per flotació.  
Coagulació i floculació: estabilitat de suspensions col·loïdals; mecanismes de desestabilització; reaccions de coagulació; precipitació de fòsfor.  
Desinfecció: desinfectants físics i químics; eficiència germicida del clor; dosificació al punt de ruptura.

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica  
Activitat 2: Proves individuals d'avaluació  
Activitat 3: Pràctiques de laboratori  
Activitat 4: Sessions dirigides de problemes  
Activitat 5: Visita tècnica

**Dedicació:** 40h

Grup gran/Teoria: 10h  
Grup petit/Laboratori: 6h  
Aprenentatge autònom: 24h

## PROCESSOS BIOLÒGICS DE TRACTAMENT

### Descripció:

Bases dels processos biològics: estequiometria i cinètica

Processos de biomassa suspesa: procés aerobi de fangs activats; requeriments d'aireació; producció de fangs; dimensionat de sistemes.

Processos de biomassa fixada: cinètica de biofilms; filtres percoladors.

Processos anaerobis: reactors de biomassa suspesa; reactors de biomassa fixada i retinguda.

Reducció biològica de nutrients: nitrificació; desnitrificació; eliminació biològica de fòsfor; sistemes combinats.

Sistemes extensius o "naturals" de tractament.

### Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica

Activitat 2: Proves individuals d'avaluació

Activitat 3: Pràctiques de laboratori

Activitat 4: Sessions dirigides de problemes

Activitat 5: Visita tècnica

Activitat 6: Treball

### Dedicació: 61h

Grup gran/Teoria: 15h

Grup petit/Laboratori: 9h

Aprenentatge autònom: 37h

## ELS RESIDUS GENERATS EN EL TRACTAMENT D'AIGÜES RESIDUALS

### Descripció:

La producció de residus durant la depuració.

Tractament i post-tractaments dels fangs de depuradora.

Caracterització de fangs de depuradora.

Normativa aplicable.

### Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica

Activitat 2: Proves individuals d'avaluació

Activitat 4: Sessions dirigides de problemes

Activitat 5: Visita tècnica

### Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 8h



## PROCESSOS DE REGENERACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS DEPURADES

### Descripció:

Les aigües regenerades i el seu context.  
Sistemes de tractament intensius.  
Sistemes de tractament extensius.

### Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica  
Activitat 2: Proves individuals d'avaluació

### Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 6h

## ACTIVITATS

### ACTIVITAT 1: CLASSES D'EXPLICACIÓ TEÒRICA

#### Dedicació: 94h

Grup gran/Teoria: 38h

Aprenentatge autònom: 56h

### ACTIVITAT 2: PROVES INDIVIDUALS D'AVALUACIÓ

#### Descripció:

Es realitzaran dues proves individuals d'avaluació (al mig i al final de l'assignatura) en les que s'inclouran qüestions i problemes.

#### Objectius específics:

Avaluar el grau d'assoliment dels objectius fixats en l'assignatura.

#### Material:

Enunciat de la prova.

#### Lliurament:

Resolució de la prova. Les qualificacions de cada prova corresponen a N1 i N2.

#### Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h



### ACTIVITAT 3: PRÀCTIQUES DE LABORATORI

**Descripció:**

Es realitzaran 4 sessions de laboratori (2h/sessió) en les que els estudiants treballaran diferents aspectes sobre la caracterització d'aigües residuals, el tractament de depuració físico-químic i el biològic.

**Objectius específics:**

Es pretén que l'estudiant consolidi coneixements de 3 temes claus del temari:

- 1- La caracterització d'una aigua residual mitjançant la realització dels paràmetres bàsics en el laboratori en una mostra concreta.
- 2- El tractament físico-químic a través de treballar diferents aspectes de l'assaig de coagulació-floculació.
- 3- El sistema de fangs activats mitjançant la manipulació d'una planta pilot d'aquest sistema.

**Material:**

Dossiers de pràctiques disponibles a Atenea

**Dedicació:** 16h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 8h

### ACTIVITAT 4: SESSIONS DIRIGIDES DE PROBLEMES

**Descripció:**

Sessions de grup petit de resolució de problemes de forma guiada.

**Material:**

Col·lecció de problemes i dossiers sobre les sessions disponibles a Atenea

**Lliurament:**

L'activitat serà avaluada a través de problemes proposats durant les sessions.

**Dedicació:** 20h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

### ACTIVITAT 5: VISITA TÈCNICA

**Descripció:**

Es visitarà una instal·lació de depuració, del sistema de fangs activats complet.

**Objectius específics:**

Ajudar a l'estudiant a integrar els diferents continguts estudiats, i per tant, a tenir una visió de conjunt del que comporta un procés depuració. Alhora li permetrà observar els diferents graus de complexitat que pot tenir una estació depuradora d'aigües residuals.

**Material:**

Dossier sobre les instal·lacions a visitar disponible en Atenea.

**Lliurament:**

Aspectes observats de la planta depuradora visitada poden ser objecte de pregunta durant l'examen.

**Dedicació:** 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h



## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

La qualificació final de l'assignatura s'obté a partir de la ponderació de les següents qualificacions:

N1: prova escrita individual que es realitzarà a meitat del curs i avaluarà els continguts de la primera part de l'assignatura

N2: prova escrita individual que es realitzarà al final del curs i presentarà dues modalitats:

N2a: focalitzada en la segona meitat del temari, pels estudiants amb una qualificació major o igual a 4 en N1

N2b: inclourà tot el temari i serà pels estudiants que hagin obtingut en N1 una nota inferior a 4

N3: avaluació de les sessions en grup petit (pràctiques de laboratori, sessions de problemes i treball)

L'estudiant serà avaluat amb una de les següents expressions:

$$N_{\text{final}} = 0,3 N1 + 0,3 N2a + 0,40 N3$$

o bé:

$$N_{\text{final}} = 0,6 N2b + 0,40 N3$$

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

L'assistència a les sessions en grup petit és obligatòria.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Rittmann, Bruce; McCarty, Perry. Biotecnología del medio ambiente. Principios y aplicaciones. 1. McGraw-Hill, 2001. ISBN 84-481-3280-7.
- Tchobanoglous, George; Burton, Franklin L. Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización. 3a ed. Madrid: McGraw-Hill, 1995. ISBN 8448116070.
- Ramalho, R.S. Tratamiento de aguas residuales. Barcelona: Reverté, 1996. ISBN 8429179755.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

- Presentacions de teoria (PWP)
- Guió de pràctiques
- Col.lecció d'exercicis i problemes