



## Guia docent

# 320513 - GASIT - Gestió Ambiental i Sostenibilitat en la Indústria Tèxtil

Última modificació: 02/04/2024

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

**Unitat que imparteix:** 702 - CEM - Departament de Ciència i Enginyeria de Materials.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA TÈXTIL I PAPERERA (Pla 2016). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2024

**Crèdits ECTS:** 5.0

**Idiomes:** Castellà

## PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Martí Crespi Rosell

**Altres:** Enric Carrera Gallissà

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

---

### Específiques:

1. METMF\_Capacitat per analitzar els principals mecanismes de les reaccions orgàniques de les macromolècules i els polímers, la seva síntesi i la seva aplicació en la indústria.
2. METMF\_Capacitat per realitzar la planificació estratègica i aplicar-la a sistemes de producció, de qualitat i de gestió mediambiental en l'àmbit de l'Enginyeria Tèxtil, Paperera i Gràfica, i del Cuir.
3. METMF\_Capacitat per aplicar la legislació necessària en l'exercici de la professió d'Enginyer Tèxtil, Paperer i Gràfic, i del Cuir.
4. METMF\_Capacitat per quantificar el color i per a la caracterització de colorants i pigments i per seleccionar els productes auxiliars i detergents més adequats a cada procés tèxtil.
5. METMF\_Capacitat per optimitzar i gestionar processos d'ecoennobleciment tèxtil, producció en blanqueig, tintura, estampació, aprests i processos de depuració i tractament d'aigües residuals tèxtils. Capacitat per entendre i gestionar la seguretat química dels articles tèxtils.

## METODOLOGIES DOCENTS

---

Exposició de continguts teòrics per part del professorat amb la participació activa dels estudiants

Treball pràctic individual o en grup, realitzat a l'aula, al laboratori o en planta pilot

Resolució per part de l'estudiant d'exercicis, problemes i casos pràctics

Visites a plantes de depuració de aigües residuals tèxtils



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura l'estudiant ha de ser capaç de:

- Identificar les causes de la insostenibilitat i les seves implicacions.
- Aplicar els principis de sostenibilitat en la gestió d'una indústria tèxtil.
- Elaborar els criteris generals per a la realització de memòries de sostenibilitat.
- Elaborar una proposta de disseny d'un producte en base als principis sostenibilistes.
- Conèixer els fonaments de la seguretat química sobre articles tèxtils.
- Avaluar la qualitat d'una aigua residual en funció dels paràmetres de caracterització.
- Seleccionar i dissenyar una planta de tractament d'efluents en funció dels paràmetres de caracterització de l'aigua residual, i de la destinació de l'aigua depurada (abocament, reciclatge, reutilització) de la normativa i d'altres condicionants com la taxa d'abocament.
- Fer el disseny bàsic d'una estació de depuració d'aigües residuals tèxtils (EDART).
- Gestionar els fangs produïts a l'EDART.
- Operar i gestionar les EDAR per processos fisicoquímics i biològics.
- Relacionar els principals problemes d'operació d'EDARs amb les causes que els produeixen, i aprendre a programar els canvis que cal introduir a l'EDAR per tal de solucionar-los.
- Identificar la normativa aplicable en cada cas per a l'abocament d' aigües residuals.
- Establir els valors de vessament per als principals paràmetres de contaminació de les aigües residuals.
- Realitzar els càlculs relacionats amb la declaració d'ús i contaminació de l'aigua (DUCA) existents a Catalunya

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	36.00
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00

**Dedicació total:** 125 h

## CONTINGUTS

### Tema 1: El desenvolupament sostenible i les seves implicacions

#### Descripció:

El concepte de DS.- Principis de sostenibilitat

#### Objectius específics:

Identificar les causes de la insostenibilitat i els seus orígens.- Identificar els principis de sostenibilitat i les seves implicacions a la indústria tèxtil

#### Activitats vinculades:

Elaboració, fora de l'aula, d'una proposta de manual de criteris sostenibilistes a una empresa tèxtil

#### Dedicació: 12h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 8h



## Tema 2: Impacte de les tecnologies

### Descripció:

Impactes de l'evolució de la tecnociència .- L'ètica i la tecnologia

### Objectius específics:

Identificar els dilemes ètics que planteja la tecnociència

### Activitats vinculades:

Elaboració, fora de l'aula, d'un codi ètic a una empresa tèxtil

### Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 8h

## Tema 3: Principis del disseny sostenible i el cicle de vida dels productes

### Descripció:

Anàlisi de cicle de vida-Disseny sostenible.- Introducció a les memòries de sostenibilitat.

### Objectius específics:

Capacitat per realitzar propostes de disseny sostenible de productes tèxtils. Capacitat per elaborar una proposta de memòria de sostenibilitat

### Activitats vinculades:

Elaboració, fora de l'aula, d'una anàlisi crítica d'una memòria de sostenibilitat d'una empresa tèxtil

### Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 16h

## Tema 4: Seguretat química d'articles tèxtils

### Descripció:

Normativa Espanyola.- Normes aplicades a altres països.- Criteris aplicats per les Centrals de Compres.- Principals substàncies limitades.- Normes de qualitat.- Tècniques de determinació de substàncies químiques sobre tèxtils.

### Objectius específics:

- Conèixer la normativa Espanyola e internacional i els criteris de les principals centrals de compres aplicats al comerç internacional
- Distingir les tècniques instrumentals i mètodes d'anàlisi a aplicar

### Dedicació: 12h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 8h

### Tema 5 : Normativa bàsica sobre aigües residuals

**Descripció:**

- Identificar la normativa aplicable en cada cas per al vessament d'aigües residuals.
- Establir els valors de vessament per als principals paràmetres de contaminació de les aigües residuals.
- Realitzar els càlculs relacionats amb la Declaració d'ús i contaminació de l'aigua (DUCA) existent a Catalunya.

Organismes competents: Legislació Europea,  
Legislació Espanyola, Legislació Autònoma,  
Legislació de l'Administració Local.-Normativa

Bàsica de vessament a : Llera pública, Sistema de Sanejament i vessaments al mar.- Decret de reutilització d'aigües.-Càlcul de la taxa de vessament a Catalunya (DUCA)

**Objectius específics:**

- Identificar la normativa aplicable en cada cas per al vessament d'aigües residuals.
- Establir els valors de vessament per als principals paràmetres de contaminació de les aigües residuals.
- Realitzar els càlculs relacionats amb la Declaració d'ús i contaminació de l'aigua (DUCA) existent a Catalunya.

**Dedicació:** 3h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

### Tema 6: Principals contaminants relacionats amb la legislació i l'ús de l'aigua

**Descripció:**

Naturalesa i tipus de contaminants de les aigües residuals.- Metalls pesants, Metaloides i Compostos organometàl·lics.-  
Contaminants inorgànics.- Nutrients.- Contaminants orgànics.-  
Estudis de caracterització d'efluents

**Objectius específics:**

- Identificar les principals famílies de contaminants de les aigües residuals.
- Comprendre l'efecte que els diferents contaminants produeixen sobre el medi aquàtic i sobre els éssers vius.
- Comprendre els conceptes de biodegradabilitat, toxicitat aguda i crònica, bioacumulació, substàncies que consumeixen oxigen .

**Activitats vinculades:****Dedicació:** 5h 30m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h 30m

### Tema 7: Principals contaminants relacionats amb la legislació i l'ús de l'aigua

**Descripció:**

Medició del cabal en canal obert i canonada.-

Paràmetres fonamentals a determinar.-

Matèria orgànica: Demanda Química d'Oxigen  
(DQO).- Demanda Bioquímica d'Oxigen (DBO).-

Carboni Orgànic Total (TOC).- Altres determinacions importants: Matèries en Suspensió (MES).- Sòlids dissolts (SD).-

Conductivitat i Sals solubles(SOL).-Nitrogen.- Fòsfor.- Matèries inhibidores.- Presa i conservació de les mostres

**Activitats vinculades:**

- Conèixer els paràmetres més importants en la caracterització d'un efluent.
- Identificar les errades que es poden produir en l'anàlisi i interpretació dels diferents paràmetres.
- Triar les tècniques més adients per a les determinacions analítiques.

**Dedicació:** 11h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 7h

### Tema 8 : Efluents de l' indústria tèxtil

**Descripció:**

Característiques dels efluents de la indústria tèxtil.- Divisió per subsectors.- Principals operacions contaminants a la indústria tèxtil.- Paràmetres que defineixen la contaminació dels efluents tèxtils.-Colorants i productes auxiliars: paràmetres d'interès ecotoxicològic.

**Objectius específics:**

- Identificar les operacions d'ennobliment més contaminants en cada subsector tèxtil.
- Conèixer la càrrega contaminant dels diferents sectors de l'industria tèxtil.
- Identificar els colorants i productes auxiliars més contaminants

**Dedicació:** 3h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

### Tema 9: Principals processos de depuració

**Descripció:**

Principals processos per a la depuració d'efluents industrials.-Processos físics : Desbast, decantació , flotació, filtració.-Processos fisicoquímics : Coagulació/floculació química, electrocoagulació , adsorció, oxidació química i electroquímica, processos de membrana.- Processos biològics : processos aerobis, anaerobis i mixtes, processos de llit en suspensió i de llit fix.

**Objectius específics:**

- Conèixer els fonaments dels principals processos de depuració.
- Identificar el tipus de contaminants que cada procés pot eliminar millor.
- Conèixer la magnitud dels costos econòmics de cada procés .
- Identificar els processos de depuració més adequats a cada tipus d'efluent industrial.

**Dedicació:** 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

### Tema 10: Processos fisicoquímics de depuració

**Descripció:**

Pretractaments: Tamisat, Neutralització, Homogeneïtzació.

- Airejadors.
- Coagulació /floculació.
- Productes coagulants i floculants.-Assaig Jar Test.-Decantadors.
- Flotadors: DAF i CAF.

**Objectius específics:**

- Comprendre el mecanisme d'agregació de partícules col·loïdals.
- Identificar i seleccionar els diferents agents coagulants i floculants.
- Dissenyar i avaluar el resultat dels assaigs Jar Test.
- Fer el disseny bàsic d'una depuradora de coagulació -floculació.

**Dedicació:** 5h 30m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h 30m



### Tema 11: Processos biològics de depuració

#### Descripció:

Fonament dels processos biològics de depuració .-Processos aerobis.- Depuració per fangs activats.-Microorganismes.-Carrega màssica.-Consum d'oxigen.-Necessitats de nutrients, efecte del pH i temperatura.-Disseny d'una EDAR de fangs activats i d'un BRM.

#### Objectius específics:

- Identificar els diferents tipus de microorganismes que intervenen en la depuració biològica i el seu paper en el procés.
- Conèixer el funcionament dels processos d'eliminació biològica de nutrients.
- Especificar correctament la nomenclatura i simbologia utilitzada en l'estudi d'aquests processos.
- Identificar i definir correctament la influència dels paràmetres i factors que governen els processos biològics.

**Dedicació:** 5h 30m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h 30m

### Tema 12: Gestió de los fangs d'una EDAR

#### Descripció:

Línia de tractament de fangs.- Espessament de fangs. -Estabilització. ¿Deshidratació de llots: Centrifugues, filtres premsa , filtres banda i eres d'assecat.-Assecat i incineració.-Eliminació : abocador, compostatge , agricultura.

#### Objectius específics:

- Explicar el fonament i les principals aplicacions dels diferents processos de la gestió de fangs.
- Planificar i resoldre els càlcul de balanços de matèria dels processos de tractament de fangs.
- Conèixer les alternatives de valorització dels fangs.

**Dedicació:** 3h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

### Tema 13: Depuració dels efluent tèxtils

#### Descripció:

Processos de depuració aplicables.- Abocament a EDAR municipal.- Abocament a aigües continentals: avantatges e inconvenients dels diferents processos de tractament.- Depuradores que permeten la reutilització del efluent.- Discussió de casos reals.

#### Objectius específics:

- Aprendre a escollir la millor tecnologia de tractament en cada cas.
- Conèixer com determinar els costos de depuració
- Conèixer fins a quin punt convé reciclar efluent

**Dedicació:** 5h 30m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h 30m

#### Tema 14: Sistemes de control de les EDARs

##### Descripció:

Control d'una EDAR fisicoquímica.-Mètodes de control d'una EDAR de fangs activats.-Càlcul del IVF.- Càlcul de la taxa de recirculació de fangs.- Càlcul de la purga de fangs.- Mètodes de control per observació microscòpica.-Problemes més comuns en un procés de fangs activats.- Tipus de microorganismes filamentosos.

##### Objectius específics:

- Conèixer els diferents mètodes de control d'una EDAR fisicoquímica per optimitzar el seu rendiment i disminuir costos.
- Comprendre el fonament dels diferents mètodes de control d'una EDAR de fangs activats.
- Efectuar càlculs para el control d'una EDAR a partir de los dades experimentals de la depuradora.
- Identificar els problemes més comuns de funcionament i proposar solucions.

##### Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 5h

#### Tema 15: Visita a diverses EDARs d'efluents tèxtils

##### Descripció:

Visita a una EDAR fisicoquímica d'efluents tèxtils.-

Visita a una EDAR biològica d'efluents tèxtils.

##### Objectius específics

- Conèixer els diferents dispositius i processos de depuració que s'han descrit a lo llarg del curs.
- Determinar les avantatges e inconvenients de cada sistema.

##### Dedicació: 13h

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 8h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Exercici 1: Elaboració d'una proposta de manual de criteris sostenibilistes a una empresa tèxtil (10 %)
- Exercici 2: : Elaboració, d'una proposta de codi ètic a una empresa tèxtil (10 %)
- Exercici 3: Elaboració d'una anàlisi crítica d'una memòria de sostenibilitat d'una empresa tèxtil (10 %)
- Exercici 4: Exercicis pràctics de seguretat química i depuració d'aigües (15 %)
- Examen dels temes 4 fins al 14 (40 %)
- Presentació (15 %)

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de reavaluació, la qualificació de l'examen de reavaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la reavaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la reavaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Muthu, Subramanian Senthilkannan. Handbook of life cycle assessment (LCA) of textiles and clothing [en línia]. Cambridge: Woodhead Publishing, 2015 [Consulta: 03/05/2022]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780081001691/handbook-of-life-cycle-assessment-lca-of-textiles-and-clothing>. ISBN 9780081001875.
- Tobler-Rohr, Marion I. Handbook of sustainable textile production. Cambridge: Woodhead Publishing, 2011. ISBN 9780857091369.
- Hernández Muñoz, A. Depuración y desinfección de aguas residuales. 6ª ed. Madrid: Ibergarceta Publicaciones, 2015. ISBN 9788416228263.
- Clark, M. Handbook of textile and industrial dyeing. Cambridge, UK: Woodhead Publishing, 2011.
- Metcalf & Eddy. Wastewater engineering: treatment and reuse. 4th ed. Boston [etc.]: McGraw-Hill, 2003. ISBN 0070418780.
- Metcalf & Eddy. Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización. 3ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 1995. ISBN 8448116070.
- Manahan, Stanley E. Environmental science and technology: a sustainable approach to green science and technology. 2nd ed. Boca Raton [etc.]: CRC/Taylor & Francis, 2007. ISBN 9780849395123.
- Parsons, S. Advanced oxidation processes for water and wastewater treatment. London: IWA Publishing, 2004. ISBN 1843390175.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

Sostenibilitat

- <http://tecnologiaisostenibilitat.cus.upc.edu> />- <https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx> />- <https://www.globalreporting.org/languages/spanish/Pages/Memorias-de-Sostenibilidad.aspx> />- <http://portalsostenibilidad.upc.edu> />- MANGO Memòria de sostenibilitat 2010. <http://www.mango.com/web/oi/servicios/company/ES/empresa/rsc/memoria2010.pdf> />
- Seguretat química sobre articles tèxtils i sistemes de depuració d'efluents tèxtils

Altres recursos

INTERNET:

[www.gencat.net/aca](http://www.gencat.net/aca)

[www.mma.es](http://www.mma.es)

WEB Institut de Sevilla, sobre les IPPC :

<http://eippcb.jrc.es> />E-Mail : [eippcb@jrc.es](mailto:eippcb@jrc.es)

[www.wef.org](http://www.wef.org)

[www.boe.es](http://www.boe.es)

[www.gencat.net/diari/llista.htm](http://www.gencat.net/diari/llista.htm)

[www.europa.eu.int/eur-lex/es/oj/index](http://www.europa.eu.int/eur-lex/es/oj/index)

[www.semide.org](http://www.semide.org) (Système Euro-Méditerranéen d'Information sur les savoir-faire dans le Domaine de l'Eau)

[www.epa.gov](http://www.epa.gov)

[www.mediambient.bcn.es](http://www.mediambient.bcn.es)

[www.ema-amb.com](http://www.ema-amb.com) ( Entitat Metropolitana de Barcelona)

[www.subproductes.com](http://www.subproductes.com)

[www.cnio.org/nle/](http://www.cnio.org/nle/) ( Nacional Council for Science and the Environment)

[www.jrc.cec.eu.int/](http://www.jrc.cec.eu.int/) ( Institute for environment and sustainability, IES)