



## Guia docent

# 320521 - SFQP - Simulació i Físicoquímica en la Fabricació de Productes Paperers

Última modificació: 02/04/2024

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

**Unitat que imparteix:** 717 - DEGD - Departament d'Enginyeria Gràfica i de Disseny.

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

**Curs:** 2024

**Crèdits ECTS:** 5.0

**Idiomes:** Català, Castellà

## PROFESSORAT

**Professorat responsable:** M. Blanca Roncero Vivero

**Altres:** Sílvia Galea

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

### Específiques:

1. METMF\_Capacitat per analitzar i avaluar teòrica i experimentalment les propietats físico-mecàniques i òptiques específiques dels materials de l'àmbit paperer i gràfic.

2. METMF\_Analitzar, aplicar i projectar les principals operacions unitàries i els sistemes que componen els processos de fabricació tèxtil, paperer i gràfic.

CE1. METMF\_Identificar i avaluar les diferents matèries primeres, productes intermedis i finals en els respectius àmbits dels processos de fabricació tèxtil, paperer i gràfic, i del cuir.

CEP2. METMF\_Capacitat per analitzar i avaluar teòrica i experimentalment els aspectes físicoquímics lligats a les diferents etapes dels processos de fabricació de l'àmbit paperer i gràfic, per seleccionar els productes auxiliars més adequats als processos i el desenvolupament de noves propietats del material

CE12-METP. Capacitat per seleccionar els productes auxiliars més adequats per als processos i el desenvolupament de noves propietats del material en els processos de fabricació de l'àmbit paperer i gràfic.

### Genèriques:

CG1-METP. Tenir coneixements adequats d'aspectes matemàtics, analítics, científics, instrumentals, tecnològics i de gestió.

CG4-METP. Capacitat per a realitzar investigació, desenvolupament i innovació en l'àmbit de la titulació.

### Transversals:

CT1-METP. Emprenedoria i innovació. Conèixer i entendre els mecanismes en què es basa la investigació científica així com els mecanismes i instruments de transferència de resultats entre els diferents agents socioeconòmics implicats en els processos d'R + D + I. A més, conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que regeixen la seva activitat; tenir capacitat per entendre les normes laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici. (per a màsters professionals).

### Bàsiques:

CB06-METP. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.

CB07-METP. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CB08-METP. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

CB09-METP. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CB10-METP. Que els estudiants posseixin les habilitats d'aprenentatge que els permeti continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.



## METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura s'organitza combinant classes de teoria, pràctiques de laboratori, pràctiques en aula i activitats dirigides. A les classes pràctiques en l'aula, l'alumne -de forma individual- aprèn a utilitzar el simulador de processos paperers, CADSIM. A les classes pràctiques de laboratori, l'alumne -en grups reduïts i de forma guiada- pren contacte amb els diversos aparells i tècniques de laboratori per fer determinacions relatives a les propietats fisicoquímiques dels processos paperers.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura es divideix en dues parts. En una part es tracten temes relacionats amb la simulació de processos de fabricació de productes paperers. L'objectiu és que l'alumne conegui les bases de funcionament del Simulador de Processos Paperers CADSIM, per posteriorment poder aplicar-les a casos concrets i pràctics d'un procés de fabricació.

L'altra part de l'assignatura profunditza en els coneixements teòrics i pràctics dels aspectes fisicoquímics relacionats amb processos de fabricació de productes paperers i de la seva influència sobre les propietats finals del producte.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Típus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores grup petit	45,0	36.00

**Dedicació total:** 125 h

## CONTINGUTS

### Mòdul 1. Introducció a la simulació

**Descripció:**

Aspectes bàsics de la simulació.

**Activitats vinculades:**

AF1 Exposició de continguts teòrics per part del professorat amb la participació activa dels estudiants

AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 3h

### Mòdul 2. Simulador de processos paperers CADSIM

**Descripció:**

Simulador CADSIM. Manual d'utilització. Aspectes bàsics de nomenclatura, eines, unitats de treball, accions, elements, controladors, característiques tècniques.

**Activitats vinculades:**

AF1 Exposició de continguts teòrics per part del professorat amb la participació activa dels estudiants

AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 6h



### Mòdul 3. Mòduls de simulació de CADSIM

**Descripció:**

Mòduls de procés, de llibreria, de control, de senyal, integradors i lògics. Mòduls agrupats típics del procés paperer.

**Activitats vinculades:**

AF1 Exposició de continguts teòrics per part del professorat amb la participació activa dels estudiants

AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

**Dedicació:** 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 18h

### Mòdul 4. Intercanvi de dades

**Descripció:**

Unitats d'intercanvi de dades altres softwares. Protocols de comunicació. Mòduls de comunicació.

**Activitats vinculades:**

AF1 Exposició de continguts teòrics per part del professorat amb la participació activa dels estudiants

AF3 Resolució per part de l'estudiant d'exercicis, problemes y casos pràctics

AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

AF7 Realització d'un treball científic-tècnic

**Dedicació:** 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 14h

### Mòdul 5. Additius Funcionals-I

**Descripció:**

Agents d'encolat. Agents de resistència en humit. Mecanismes. Influència en les propietats dels papers

**Activitats vinculades:**

AF1 Exposició de continguts teòrics per part del professorat amb la participació activa dels estudiants

AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

### Mòdul 6. Additius Funcionals-II

**Descripció:**

Càrregues. Propietats. Composició. Superfície específica. Influència en la fisicoquímica paperera.

**Activitats vinculades:**

AF1 Exposició de continguts teòrics per part del professorat amb la participació activa dels estudiants

AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 3h



### Mòdul 7. Additius Funcionals-III

**Descripció:**

Agents de resistència en sec. Colorants i pigments. Classificació. Mecanismes. Influència en la fisicoquímica paperera. Influència en les propietats dels papers.

**Activitats vinculades:**

AF1 Exposició de continguts teòrics per part del professorat amb la participació activa dels estudiants  
AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

### Mòdul 8. Additius de control

**Descripció:**

Agents de retenció: Introducció. Mecanismes. Classificació. Influència en el potencial electrocinètic. Minimització del consum de productes químics. Altres additius

**Activitats vinculades:**

AF1 Exposició de continguts teòrics per part del professorat amb la participació activa dels estudiants  
AF6 Estudi, treball i anàlisi personal

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

## ACTIVITATS

### PRÀCTICA 1. MANUAL DE CADSIM

**Descripció:**

Familiarització amb el simulador CADSIM.

**Objectius específics:**

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat a l'aula, en el laboratori o planta pilot  
AF7 Realització d'un treball científic-tècnic

**Dedicació:** 2h

Aprenentatge autònom: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

### PRÀCTICA 2. SISTEMA DE TINA

**Descripció:**

Dispositiu de Tina. Mòduls COMPARE i LATCH.

**Objectius específics:**

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat a l'aula, en el laboratori o planta pilot  
AF7 Realització d'un treball científic-tècnic

**Dedicació:** 7h

Aprenentatge autònom: 3h

Grup petit/Laboratori: 4h



### PRÀCTICA 3. SISTEMA DE DEPURACIÓ

**Descripció:**

Dispositius de depuració. Balanços màssics. Mòdul NETWORK.

**Objectius específics:**

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat a l'aula, en el laboratori o planta pilot  
AF7 Realització d'un treball científic-tècnic

**Dedicació:** 7h

Aprenentatge autònom: 3h

Grup petit/Laboratori: 4h

### PRÀCTICA 4. INTERCANVI DE DADES

**Descripció:**

Unitats de connexió. Mòdul DDE Client.

**Objectius específics:**

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat a l'aula, en el laboratori o planta pilot  
AF7 Realització d'un treball científic-tècnic

**Dedicació:** 3h

Aprenentatge autònom: 1h

Grup petit/Laboratori: 2h

### PRÀCTICA 5. QUADRE PARÀMETRES

**Descripció:**

Mòdul de quadre de paràmetres

**Objectius específics:**

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat a l'aula, en el laboratori o planta pilot  
AF7 Realització d'un treball científic-tècnic

**Dedicació:** 3h

Aprenentatge autònom: 1h

Grup petit/Laboratori: 2h

### PRÀCTICA 6. TINA D'ALIMENTACIÓ A SISTEMA DE DEPURACIÓ

**Descripció:**

Agrupament de mòduls.

**Objectius específics:**

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat a l'aula, en el laboratori o planta pilot  
AF7 Realització d'un treball científic-tècnic

**Dedicació:** 7h

Aprenentatge autònom: 3h

Grup petit/Laboratori: 4h



### PRÀCTICA 7. APLICACIÓ D'ADDITIUS FUNCIONALS-I

**Descripció:**

Aplicació d'additius de resistència en sec i humit. Formació de papers

**Objectius específics:**

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat a l'aula, en el laboratori o planta pilot  
AF7 Realització d'un treball científic-tècnic

**Dedicació:** 4h

Aprenentatge autònom: 2h  
Grup petit/Laboratori: 2h

### PRÀCTICA 8. ADDITIUS FUNCIONALS-II

**Descripció:**

Valoració de les propietats dels papers amb i sense additius de resistència amb sec i humit

**Objectius específics:**

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat a l'aula, en el laboratori o planta pilot  
AF7 Realització d'un treball científic-tècnic

**Dedicació:** 4h

Aprenentatge autònom: 2h  
Grup petit/Laboratori: 2h

### PRÀCTICA 9. ADDITIUS DE CONTROL-I

**Descripció:**

Aplicació d'agents de retenció a una suspensió fibrosa. Avaluació de la seva efectivitat amb gerra dinàmica

**Objectius específics:**

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat a l'aula, en el laboratori o planta pilot  
AF7 Realització d'un treball científic-tècnic

**Dedicació:** 4h

Aprenentatge autònom: 2h  
Grup petit/Laboratori: 2h

### PRÀCTICA 10. ADDITIUS DE CONTROL-II

**Descripció:**

Aplicació d'un agents de retenció. Avaluació de la seva efectivitat per la retenció de càrregues

**Objectius específics:**

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat a l'aula, en el laboratori o planta pilot  
AF7 Realització d'un treball científic-tècnic

**Dedicació:** 2h

Aprenentatge autònom: 1h  
Grup petit/Laboratori: 1h



## PRÀCTICA 11. ADDITIUS DE CONTROL-III

### Descripció:

Avaluació de l'efectivitat d'un antiespumant

### Objectius específics:

AF2 Treball pràctic individual o en grup, realitzat a l'aula, en el laboratori o planta pilot

AF7 Realització d'un treball científic-tècnic

### Dedicació: 2h

Aprenentatge autònom: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final del curs depèn dels següents actes valoratius:

- Activitat 1 (Prova escrita de control de coneixements): Examen parcial: 35%
- Activitat 2 (Avaluació de pràctiques de laboratori i casos pràctics mitjançant informes escrits individuals i presentacions orals):  
Avaluació de les activitats pràctiques: 30%
- Activitat 3 (Prova escrita de control de coneixements): Examen final: 35%

El resultat poc satisfactori del primer parcial (Activitat 1) es podrà reconduir mitjançant una prova escrita a realitzar el dia fixat per l'examen final (Activitat 3). A aquesta prova hi poden accedir els estudiants no presentats al primer parcial (Activitat 1) o amb una nota inferior a 5,0 al primer parcial (Activitat 1). La nota obtinguda per l'aplicació de la reconducció substituirà a la qualificació inicial sempre i quan sigui superior.

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.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els informes de les pràctiques realitzats en laboratori o en aula, es realitzaran individualment i per escrit.

És condició necessària per superar l'assignatura realitzar les pràctiques de laboratori i presentar els informes corresponents.

## RECURSOS

### Altres recursos:

Bàsica

- Professors de l'assignatura. Apunts del professorat dipositats a ATENEA
- Aurel Systems Inc. CADSIM Plus. The Dynamic Electronic Flowsheet Processor Simulator
- Ek, M.; Gellerstedt, G.; Henriksson, G. (2009). Pulp and paper chemistry and technology: vol.3 Paper chemistry and technology. Berlin: Walter de Gruyter, 2009.
- Varios, Introducción a los productos químicos auxiliares a la industria papelera. UPC, 1984
- Varios, Encolado del papel. UPC, 1985

Complementària

- ¿ Smook, G.A. Handbook for pulp and paper technologists. Vancouver: Angus Wilde Publications Inc. 2002.
- ¿ Varios, Pulp and Paper Manufacture, Vol 7 / 8, Tappi / CPPA. Atlanta / Montreal, 1993
- ¿ Varios, Pulp and Paper, Vol 2, Ed. J.P. CASEY John Wiley & Sons. New York, 1980
- ¿ Varios, Papermaking Science and Technology, Vol 8/11, Fapet Oy. Finlandia, 2000
- ¿ Varios Paper Chemistry, Ed J.C. Roberts, Blackie Glasgow and London, 1991

