



# Guia docent

## 820330 - TDFE - Transport i Distribució de Fluids Energètics

Última modificació: 08/08/2024

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 713 - EQ - Departament d'Enginyeria Química.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** FRANCISCO ESTRANY CODA

**Altres:** Primer quadrimestre:  
FRANCISCO ESTRANY CODA - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13  
MARGARITA SÁNCHEZ JIMÉNEZ - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Capacitat suficient de comunicació escrita. Aprenentatge autònom.

### REQUISITS

---

MECÀNICA DE FLUIDS - Prerequisit  
TERMODINÀMICA I TRANSFERÈNCIA DE CALOR - Precorequisit

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

---

**Específiques:**  
CEENE-220. Coneixements dels principis de funcionament dels sistemes de transport i distribució de líquids, gasos i vapors.

**Transversals:**  
5. TREBALL EN EQUIP - Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

L'assignatura utilitza la metodologia expositiva en un 40%, el treball individual en un 20%, i el treball en grups en un 40%. La competència en "Treball en Equip", que és la que li correspon qualificar a aquesta assignatura, s'avaluarà dins el treball de l'estudiant en realitzar el projecte transversal que se li encarregarà durant el quadrimestre.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

Adquirir els coneixements teòrics necessaris per al càlcul, modelització i simulació d'instal·lacions de transport i canalització de fluids energètics, coneixement i el càlcul de les propietats termodinàmiques del vapor d'aigua, i capacitat de dissenyar instal·lacions industrials de distribució de vapor d'aigua. Coneixement de les propietats físiques del gas natural, així com del funcionament de les instal·lacions d'extracció i distribució d'aquest combustible. Capacitat de càlcul d'instal·lacions de vaporització de gas natural líquat.



## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	52,5	35.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	7,5	5.00

Dedicació total: 150 h

## CONTINGUTS

### -Tema 1: Sistemas de unidades empleados en ingeniería, análisis dimensional y balance macroscópico de energía

#### Descripció:

Sistemes d'unitats emprats en l'àmbit enginyeril. Utilitat de l'anàlisi dimensional per a la resolució d'equacions en càlculs analítics. Aplicació de l'anàlisi dimensional a la deducció d'equacions representatives del comportament de Sistemes Físics. El balanç macroscòpic d'energia emmarcat en el transport de fluids.

#### Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

### -Tema 2: Canalitzacions per fluids de transport energètic: líquids, gassos i vapors

#### Descripció:

Balanç d'energia aplicat a fluids canalitzats: teorema de Bernoulli, plantejament general i planteig específic per als gasos i vapors en règims isoentàlpic, isotèrmic i adiabàtic. Règims de circulació de fluids. Càlcul de les pèrdues de càrrega per fricció en una canalització. Càlcul del diàmetre mínim i del diàmetre òptim en una conducció de transport d'un fluid. Concepte i càlcul de un by-pass. Mètodes de determinació física del cabal que circula per una canonada. Aplicacions i problemes resolts. Bombes per a transport de fluids. Bombes centrífugues. Cavitació. Rendimiento grup motor-bomba. Curves característiques. Leyes de semejanza de las bombes centrífugas. Acoplament de bombes en la red. Punt de funcionament d'una bomba.

#### Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 10h

### Tema 3: El vapor d'aigua com agent tecnològic de transport d'energia mecànica y calorífica

#### Descripció:

Vapor saturat, humit i reescalfat: graus de llibertat i magnituds termodinàmiques. Càlcul de les magnituds específiques tant del vapor saturat com del vapor humit i del vapor reescalfat. Determinació de la humitat d'un vapor (mètodes de condensació i d'estrangulació). Balanços entàlpics en instal·lacions de vapor. Diagrama de Mollier. Instal·lacions integrals d'aprofitament energètic, amb vapor com a agent de transport d'energia. Aplicació a una planta incineradora de residus. Exercicis i problemes.

#### Dedicació: 20h 30m

Grup gran/Teoria: 6h 30m

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 10h



#### -Tema 4: Modelització i simulació de canalitzacions de fluids i instal·lacions de transport de vapor

**Descripció:**

Modelització i simulació de canalitzacions de líquids de líquids energètics (oleoductes). Dimensionament del ducte i càlcul de la potencia requerida pel bombeig del líquid.

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 8h

#### -Tema 5: El Gas Natural com fluid estratègic de transport d'energia

**Descripció:**

Composició del gas natural. Propietats termodinàmiques del metà. Plantes extractives de gas natural. Tipus de gas natural. Transport per gasoducte fins a la central de distribució. Resolució d'exercicis i problemes.

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 10h

#### -Tema 6: El Gas Natural Lliquat (GNL)

**Descripció:**

Composició del GNL i comparació amb el GN. Història del GNL. Seguretat del GNL. Lliquació del gas natural. Transport del GNL- Regasificació del GNL. Resolució d'exercicis i problemes.

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 10h

#### -Tema 7: Transformació i distribució d'energia

**Descripció:**

Final del recorrido del transporte de energía mediante la canalización del fluido energético. Centrales térmicas, funcionamiento. Inicio del sistema de suministro eléctrico.

**Dedicació:** 3h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

#### -Tema 8: Modelització i Simulació de gasoductes i acumuladors de vapor

**Descripció:**

Modelització i simulació programada de grans canalitzacions de Gas Natural (aproximant les seves propietats a les del metà). Dimensionament del producte i càlcul de la potència necessària per a la compressió i impulsió del gas. Modelització i simulació programada de la posada en marxa d'un Acumulador de Vapor

**Dedicació:** 14h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 8h



## PROJECTE DE L'ASSIGNATURA DINS DE L'AMBIT DE L'ENERGIA

### Descripció:

El Projecte versarà sobre un tema contingut dins l'àmbit de tres de les assignatures específiques de la titulació "Grau en Enginyeria de l'Energia" que s'imparteixen en el cinquè quadrimestre: "Generació Termofluidodinàmica", "Transport i Distribució de Fluids energètics" i " Ordenació dels Sectors Energètics ". Es tracta d'una activitat comuna.

### Dedicació: 45h

Activitats dirigides: 15h

Aprenentatge autònom: 30h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Primer Control Parcial: 30%

Segon Control Parcial: 30%

Exercicis encarregats i informes de pràctiques: 20%

Projecte (inclou l'avaluació d'una competència): 20%

No es realitzarà Examen de Reevaluació

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els controls parcials s'han de fer individualment en una aula i els exercicis que continguin tindràn sol·lució analítica o numèrica convergent. Els exercicis entregables correspondran a propostes de disseny, càlcul i/o simulació d'instal·lacions industrials i unitats de procés, derivades dels temes de pràctiques de Modelització i Simulació, i de la pràctica experimental de la caldera de vapor, i es realitzaran per grups fora de l'aula. El Projecte Transversal s'ajustarà a les normes comunes a totes les assignatures involucrades.

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Ramos Carpio, Miguel Angel. Refino de petróleo, gas natural y petroquímica. Madrid: Fundación Fomento Innovación Industrial, 1997. ISBN 8460567559.
- Liengme, Bernard V.; Ellert, David J. A Guide to Microsoft Excel 2007 for scientists and engineers [en línia]. London: Elsevier/AP, 2009 [Consulta: 17/06/2020]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/book/9780123746238>. ISBN 9780123746238.
- Vian Ortuño, Ángel; Ocón García, Joaquín. Elementos de ingeniería química : operaciones básicas. 5ª ed. Madrid: Aguilar, 1967. ISBN 8403201532.

### Complementària:

- Manual del ingeniero químico [en línia]. 4ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2001 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6572](http://www.ingebook.com/recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6572). ISBN 9788448612788.
- Ocón García, Joaquín; Tojo Barreiro, Gabriel. Problemas de ingeniería química : operaciones básicas. 3ª ed. Madrid: Aguilar, 1968. ISBN 9788403201057.