



# Guía docente

## 330157 - OS - Operaciones de Separación

Última modificación: 04/05/2023

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa  
**Unidad que imparte:** 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** ANNA BONSFILLS PEDROS

**Otros:** ANTONIO DAVID DORADO CASTAÑO

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

1. Utilizar balances de materia y energía en operaciones básicas. Calcular y diseñar operaciones básicas de separación, basadas en la transferencia de materia y en la transmisión de calor. Resolver problemas y aplicar los conocimientos teóricos a la práctica. Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.

#### Transversales:

2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
4. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La asignatura consta de cuatro horas de clase a la semana, que se dedican a explicar los fundamentos teóricos y la resolución de problemas.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

Al terminar la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

- Utilizar balances de materia y energía en operaciones básicas.
- Calcular y diseñar operaciones básicas de separación, basadas en la transferencia de materia y en la transmisión de calor.
- Resolver problemas y aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.
- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.
- Comunicación eficaz oral y escrita.
- Trabajar eficientemente en equipo.
- Aprender de forma autónoma.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo mediano	30,0	20.00
Horas grupo grande	30,0	20.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1. Evaporación

**Descripción:**

- Evaporador sencillo.
- Métodos para minimizar el consumo energético.
- Evaporador de múltiple efecto.

**Actividades vinculadas:**

- Clases teóricas.
- Planteamiento y resolución de problemas en clase.
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante.
- Seguimiento individualizado del estudiante y evaluación.
- Actividades: 1,2,3.

**Dedicación:** 42h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo mediano/Prácticas: 8h

Aprendizaje autónomo: 25h

### 2. Destilación

**Descripción:**

- Destilación diferencial.
- Destilación flash.
- Rectificación.

**Actividades vinculadas:**

- Clases teóricas.
- Planteamiento y resolución de problemas en clase.
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante.
- Seguimiento individualizado del estudiante y evaluación.
- Actividades: 1,2,3.

**Dedicación:** 62h

Grupo grande/Teoría: 13h

Grupo mediano/Prácticas: 11h

Aprendizaje autónomo: 38h

### 3. Humidificación y deshumidificación

**Descripción:**

- Métodos para humidificar y deshumidificar.
- Columnas adiabáticas.

**Actividades vinculadas:**

- Clases teóricas.
- Planteamiento y resolución de problemas en clase.
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante.
- Seguimiento individualizado del estudiante y evaluación.
- Actividades: 1,2,3.

**Dedicación:** 23h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Aprendizaje autónomo: 14h

### 4. Secado de sólidos

**Descripción:**

- Secado discontinuo.
- Secado continuo.

**Actividades vinculadas:**

- Clases teóricas.
- Planteamiento y resolución de problemas en clase.
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante.
- Seguimiento individualizado del estudiante y evaluación.
- Actividades: 1,2,3.

**Dedicación:** 22h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Aprendizaje autónomo: 13h

## ACTIVIDADES

### ACTIVIDAD 1: RESOLUCIÓN AUTÓNOMA DE PROBLEMAS

**Descripción:**

Al estudiante se le propondrán una serie de problemas que deberá resolver de forma individual y entregar.

**Objetivos específicos:**

Hacer el seguimiento del aprendizaje en las diferentes operaciones de separación que se estudiarán, con especial énfasis en la correcta aplicación de los balances de materia y energía, así como en los cálculos.

**Material:**

Campus Atenea

**Entregable:**

25% de la nota final

**Dedicación:** 40h

Aprendizaje autónomo: 40h



## ACTIVIDAD 2: PRUEBAS ESCRITAS

**Descripción:**

Se realizarán dos pruebas escritas individuales.

**Objetivos específicos:**

Conocer el aprendizaje del estudiante de forma individual.

**Material:**

Campus Atenea.

**Entregable:**

60% de la nota final.

**Dedicación:** 46h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Aprendizaje autónomo: 40h

## ACTIVIDAD 3: PRESENTACIÓN ORAL

**Descripción:**

Presentación oral de un problema de cálculo industrial y su resolución, donde se demuestre la asimilación de los contenidos impartidos en la asignatura, con posterior turno de preguntas por parte del resto del estudiantado.

**Objetivos específicos:**

- Resolver problemas y aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.
- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.

**Material:**

Campus Atenea.

**Entregable:**

15% de la nota final.

**Dedicación:** 12h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Nota final = 60% pruebas individuales escritas + 25% actividades de resolución autónoma de problemas + 15% presentación oral y participación.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las actividades forman parte de la evaluación continuada. Si el estudiante no realiza alguna de las actividades se considerará no puntuada.



## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Henley, E. J.; Seader, J. D.; Roper, D. K. Separation process principles. 3rd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2011. ISBN 9780470646113.
- McCabe, W. L.; Smith, J. C.; Harriott, P. Operaciones unitarias en ingeniería química. 7ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9789701061749.
- Treybal, R. E. Operaciones de transferencia de masa. 2ª ed. México: McGraw-Hill, 1988. ISBN 9686046348.
- Ocón, J.; Tojo, G. Problemas de ingeniería química: operaciones básicas. 3ª ed. Madrid: Aguilar, 1968. ISBN 8403209975.
- Martínez, P. J.; Rus, E. Operaciones de separación en ingeniería química: métodos de cálculo. Madrid: Prentice Hall, 2004. ISBN 8420542504.

### Complementaria:

- King, C. J. Procesos de separación [en línea]. México: Repla, 1988 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: [https://search-ebshost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=2749421&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp\\_I](https://search-ebshost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=2749421&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_I). ISBN 9686165061.
- Górak, A.; Sorensen, E., eds. Distillation: fundamentals and principles [en línea]. London: Elsevier/Academic Press, 2014 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780123865472/distillation>. ISBN 9780123865472.
- Coulson, J. M.; Richardson, J. F. Ingeniería química: unidades SI [en línea]. Barcelona: Reverté, 1979-1986 [Consulta: 14/09/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=10453](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10453). ISBN 8429171347.
- Coulson, J. M.; Richardson, J. F. Ingeniería química: unidades SI. Vol. 4, Soluciones a los problemas de ingeniería química del tomo I; vol. 5, Soluciones a los problemas de ingeniería química del tomo II. Barcelona: Reverté, 1979-1986. ISBN 8429171347.
- Backhurst, J. R.; Harker, J. H.; Porter, J. E. Problemas sobre transferencia de calor y masa. México: El Manual Moderno, 1979. ISBN 9684260644.
- Costa Novella, E. Ingeniería química. Madrid: Alhambra, 1983. ISBN 8420509892.
- Perry, R. H.; Green, D. W., eds. Manual del ingeniero químico [en línea]. 7ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2001 [Consulta: 07/06/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6572](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6572). ISBN 9788448130084.
- Perry, R. H.; Green, D. W., eds. Perry's chemical engineers' handbook [CD-ROM]. New York: McGraw-Hill, 1999. ISBN 0071344128.
- Perry, Robert H.; Green, Don W., eds. Perry's chemical engineers' handbook [en línea]. 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2008 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: [https://search-ebshost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=219494&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp\\_C](https://search-ebshost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=219494&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_C). ISBN 9780071593137.
- Sinnott, R.; Towler, G. Chemical engineering design [en línea]. 5th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2009 [Consulta: 31/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5787890>. ISBN 9780750685511.

## RECURSOS

---

### Otros recursos:

Bonsfills, A. Operacions de separació: recull de dades. Manresa: EPSEM, 2022.

Bonsfills, A. Operacions de separació: recull de problemes. Manresa: EPSEM, 2022.

Bonsfills, A.; Gamisans, X.; Lao, C.; Solé, M. Web Evaporació. Manresa: EPSEM 2011. Disponible a: <http://epsem.upc.edu/evaporacio/>

Bonsfills, A. ; Dorado, T.; Gamisans, X.; Lao, C.; Solé, M. Web planta pilot Columna Absorció de Gasos. EPSEM 2011. Disponible a: <http://epsem.upc.edu/absorciogasos/>

Bonsfills, A. ; Dorado, T.; Gamisans, X.; Lao, C.; Solé, M. Web planta pilot Assecador de Sòlids. EPSEM. 2012. Disponible a: <http://epsem.upc.edu/assecadordesolids/>

Bonsfills, A. ; Dorado, T.; Gamisans, X.; Lao, C.; Solé, M. Web Intercanviadors de Calor. EPSEM 2012. Disponible a: <http://epsem.upc.edu/intercanviadorsdecalor/>