

**Circulación de Fluidos**

Código: 102414  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500897 Ingeniería Química	OB	2	2

**Contacto**

Nombre: Montserrat Sarra Adroguer  
Correo electrónico: Montserrat.Sarra@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí  
Algún grupo íntegramente en español: No

**Prerequisitos**

Haber cursado la asignatura de Balances en Ingeniería Química.

**Objetivos y contextualización**

El objetivo principal es seleccionar y diseñar los equipos basados en la circulación de fluidos existentes en cualquier planta industrial.

Otros objetivos más concretos:

- Aplicar el balance de energía mecánica al estudio de la circulación de fluidos.
- Estudiar y dimensionar los equipos para el transporte de fluidos incompresibles.
- Conocer la instrumentación necesaria o basada en la circulación de fluidos.
- Ampliar la aplicación del balance de energía mecánica a la circulación de fluidos compresibles.
- Conocer el fundamento de las operaciones unitarias basadas en la circulación de fluidos.
- Diseñar los equipos de las operaciones más relevantes.

**Competencias**

- Actitud personal
- Analizar, evaluar, diseñar y operar sistemas o procesos, equipos e instalaciones propias de la Ingeniería Química de acuerdo con determinados requerimientos, normas y especificaciones bajo los principios del desarrollo sostenible.
- Aplicar conocimientos relevantes de las ciencias básicas: Matemáticas, Química, Física y Biología, así como principios de Economía, Bioquímica, Estadística y Ciencia de Materiales que permitan la comprensión, descripción y solución de problemas típicos de la Ingeniería Química.
- Comparar y seleccionar con objetividad las diferentes alternativas técnicas de un proceso químico.
- Comprender y aplicar los principios básicos en que se fundamenta la Ingeniería Química, y más concretamente: Balances de materia, energía y cantidad de movimiento. Termodinámica, equilibrio entre fases y equilibrio químico. Cinética de los procesos físicos de transferencia de materia, de energía y de cantidad de movimiento, y cinética de la reacción química.
- Comunicación
- Demostrar que conoce las diferentes operaciones de reacción, separación, procesado de materiales y transporte y circulación de fluidos involucradas en los procesos industriales de la Ingeniería Química.
- Hábitos de pensamiento
- Hábitos de trabajo personal

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar, evaluar y diseñar eficientemente equipos e instalaciones para la circulación de fluidos.
2. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, y ciencia de materiales al dimensionado de equipos e instalaciones para la circulación de fluidos
3. Comparar y seleccionar con objetividad las diferentes alternativas técnicas para los equipos de circulación de fluidos
4. Comunicar eficientemente de forma oral y/o escrita conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
5. Desarrollar el pensamiento científico.
6. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
7. Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y prospectiva.
8. Desarrollar la curiosidad y la creatividad.
9. Describir las operaciones de transporte y circulación de fluidos involucradas en los procesos industriales de la Ingeniería Química.
10. Gestionar el tiempo y los recursos disponibles. Trabajar de forma organizada.
11. Hacer un uso eficiente de las TIC en la comunicación y transmisión de ideas y resultados.
12. Identificar, analizar, y resolver balances de materia y energía mecánica.
13. Trabajar de forma autónoma.

## Contenido

- 1.- Introducción
- 2.- Fluidos incompresibles
  - 2.1.- Instalaciones para el transporte de fluidos
    - 2.1.1.- Tuberías accesorios y válvulas
    - 2.1.2.- Materiales
  - 2.2.- Balance de energía mecánica
    - 2.2.1.- Formas simplificadas
    - 2.2.2.- Evaluación de las pérdidas de carga
    - 2.2.3.- Aplicaciones del balance
  - 2.3.- Transporte de fluidos incompresibles: bombas
    - 2.3.1.- Cargas y NPSH
    - 2.3.2.- Clasificación y descripción de bombas
    - 2.3.3.- Curva característica de una bomba centrífuga
  - 2.4. Medidores de presión y de caudal
- 3.- Fluidos compresibles
  - 3.1.- Balance de energía mecánica
    - 3.1.1.- Circulación isoterma
    - 3.1.2.- Circulación politrópica
    - 3.1.3.- Circulación adiabática
  - 3.2.- Medidores de caudal
  - 3.3.- Transporte de fluidos compresibles
    - 3.3.1.-Clasificación de equipos: Ventiladores, sopladores y compresores
    - 3.3.2.- Cálculo de la potencia de un compresor
  - 4.-Operaciones basadas en la circulación de fluidos
    - 4.1.- Circulación de un fluido alrededor de un sólido
    - 4.2.- Camas fijas
    - 4.3.- Camas fluidizadas
    - 4.4.- Filtración
    - 4.5.- Sedimentación

## Metodología

Clases magistrales donde se expondrán los fundamentos de la circulación de fluidos.

Clases de problemas para aplicar los fundamentos a casos concretos.

Búsqueda de información relacionada con la descripción de equipos por parte de los alumnos.

Realización por parte de los alumnos de un trabajo de detalle numérico de una instalación.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Cálculo de equipos	15	0,6	1, 3
Fundamentos teóricos	30	1,2	1
Tipo: Supervisadas			
Selección de equipos	10	0,4	3
Tipo: Autónomas			
Busqueda de información	10	0,4	3, 9
Estudio	25	1	3
Resolución de problemas	45	1,8	1, 3, 4, 10

## Evaluación

La asignatura se divide en dos partes: parte A (temas 1 y 2) y parte B (temas 3 y 4).

a) Las actividades de evaluación y el porcentaje sobre la nota final se calcula según la expresión:

Nota final =  $0,25 * \text{Prueba A} + 0,25 * \text{Prueba B} + 0,25 \text{ Trabajo numérico} + 0,08 * \text{pruebas test} + 0,07 * \text{problemas} + 0,10 * \text{trabajo descriptivo}$ .

Para aprobar la Prueba A y la Prueba B hay que sacar un 50%, de lo contrario habrá que recuperar la prueba no superada.

Cada prueba tendrá una parte de teoría y una parte de problemas. Sólo se corregirá la parte de problemas si se obtiene una nota superior o igual al 40% en la parte de teoría.

El trabajo de descripción de equipos es optativo en grupos que hace la profesora de 2-3 personas.

El trabajo numérico consiste en diseñar una instalación sencilla por donde debe circular un fluido. El trabajo se hace cooperativamente en equipos que establece la profesora.

b) Programación de las actividades de evaluación

Los trabajos de descripción de equipos se entregarán durante la semana 3 y se expondrán según avance la teoría.

Los cuestionarios (10) con (7-15) preguntas sobre los equipos, se plantearán a través del aula Moodle una semana después de colgar el trabajo de descripción de los equipos correspondientes.

A lo largo del semestre se pedirá que entreguen algunos problemas resueltos que serán corregidos en el sistema de co-evaluación y por la profesora.

El enunciado del trabajo numérico se facilitará durante la semana 3 y habrá que entregar la 1ª versión del trabajo durante la semana 7 y la versión definitiva durante la semana 10.

La prueba A se hará durante la semana 8-9.

La prueba B será la semana 20.

c) Proceso de recuperación

Sólo se podrán recuperar las pruebas A y B, siempre que la nota del trabajo numérico supere el 35%.

d) Procedimiento de revisión de las calificaciones

La 1ª versión del trabajo numérico se comentará en las sesiones de tutoría y la calificación de la versión final no será revisable.

Para cada prueba y las recuperaciones se indicará día, hora y lugar cuando se publiquen las notas.

e) Calificaciones

La normativa de la UAB indica que las MH sólo se podrán conceder a estudiantes que hayan obtenido una calificación final igual o superior a 9.00. Se puede otorgar hasta un 5% de MH del total de estudiantes matriculados.

Para obtener una MH es imprescindible obtener una buena calificación en la 1ª versión del trabajo numérico y ejercer una tarea de líder en el equipo de trabajo.

f) Irregularitats por parte del estudiante, copia y plagio.

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por lo tanto, la copia, el plagio, el engaño, dejar copiar, etc. en cualquiera de las actividades de evaluación implicará suspender con un cero. Las actividades de evaluación calificadas de esta forma y por este procedimiento no serán recuperables. Si es necesario superar cualquiera de estas actividades de evaluación para aprobar la asignatura, esta asignatura quedará suspendida directamente, sin oportunidad de recuperarlo en el mismo curso.

La copia se podrá detectar durante la realización de la prueba, pero especialmente durante la corrección, por lo que se anulará aquella actividad con versiones iguales.

En los trabajos cooperativos, se recomienda denunciar actitudes "jetas" y "mantas" que perjudican su desarrollo. A partir de las denuncias, se tomarán medidas que pueden conllevar la expulsión del grupo y por tanto la imposibilidad de aprobar la asignatura durante el mismo curso.

h) Evaluación de los repetidores.

No se guarda ninguna nota de ninguna actividad evaluadora de cursos anteriores.

A partir de la 2ª matrícula, el estudiante puede optar a una evaluación simplificada si lo notifica durante las 2 primeras semanas del semestre.

La evaluación simplificada consiste en

Nota final = 0.3 \* prueba A + 0.3 \* prueba B + 0,25 \* trabajo numérico + 0.15 \* pruebas test.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Entrega de problemas resueltos	7%	3	0,12	1, 2, 9, 5, 7, 10, 12, 13
Prueba A	25 %	2	0,08	1, 3, 9
Prueba B	25 %	2	0,08	1, 3, 9
Pruebas tipo test sobre equipos	8%	1	0,04	3, 5, 6, 10
Recuperación prueba A	25%	2	0,08	1, 3, 9
Recuperación prueba B	25 %	2	0,08	1, 9, 12
Trabajo descripción de equipos	10%	1	0,04	3, 9, 11, 10, 13
Trabajo numérico	25 %	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 10, 12, 13

---

## **Bibliografía**

J.M. Coulson, J.F. Richardson Chemical Engineering, V. 1 (1991), V. 6 (1983) Pergamon Press

W.L. McCabe, J.C. Smith, P. Harriot Unit Operations of Chemical Engineering, 4<sup>th</sup> edition. McGraw-Hill Book Company, New York (1985)

E. Costa Novella Ingeniería Química 3. Flujo de fluidos. Alhambra Universidad, Madrid (1985)

R.H. Perry, D. Green Perry's Chemical Engineers' Handbook, 6<sup>th</sup> edition McGraw-hill, New York (1984)

O. Levenspiel Flujo de Fluidos. Intercambio de Calor Ed. Reverté, Barcelona (1993)

F.M. White Fluid Mechanics, 3th edition. McGraw-Hill, New York (1994)

N. de Nevers Fluid Mechanics for Chemical Engineers, 2nd edition. McGraw-Hill, New York (1991)

R. Darby Chemical Engineering Fluid Mechanics. Marcel Dekker, New York (1996)

Robert L. Mott Mecànica de fluidos aplicada, 4<sup>a</sup> edició, Prentice Hall, Mèxico (1996)

Ch. J. Geankoplis Transport Processes and Unit Operations, 3<sup>a</sup> edició, Prentice Hall, New Jersey (1993)