



# Guía docente

## 240EQ212 - 240EQ212 - Fundamentos de Combustión y Dinámica del Fuego

Última modificación: 27/05/2024

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química.  
**Titulación:** **Curso:** 2024 **Créditos ECTS:** 4.5  
**Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** EULALIA PLANAS CUCHI  
**Otros:** EULALIA PLANAS CUCHI - ELSA PASTOR FERRER

### CAPACIDADES PREVIAS

Fundamentos de Química, termodinámica, transferencia de materia, energía y cantidad de movimiento, ecuaciones diferenciales ordinarias, cálculo numérico.

### REQUISITOS

Dado que la asignatura está en proceso de extinción, sin tener docencia (solo derecho a examen), solo podrán matricularse aquellos estudiantes que hayan matriculado y cursado la asignatura en cursos anteriores, sin haberla superado

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

#### Específicas:

3. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.
4. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.
5. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

#### Genéricas:

1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental
2. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

Asignatura en proceso de extinción. No hay docencia, los estudiantes que la matriculen lo hacen solo con derecho a examen.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La asignatura pretende proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios para interpretar y analizar la problemática asociada a los incendios. Al finalizar el curso el estudiante debe ser capaz de:

- OE1. Aplicar las leyes básicas que rigen el fenómeno de la combustión y los incendios
- OE2. Identificar y caracterizar mediante modelos matemáticos las diversas tipologías de incendios
- OE3. Utilizar a nivel básico herramientas y software de simulación de incendios
- OE4. Enumerar los diferentes sistemas de protección contra incendios
- OE5. Describir las bases de la investigación de incendios

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	72,0	64.00
Horas grupo grande	40,5	36.00

**Dedicación total:** 112.5 h

## CONTENIDOS

### -INTRODUCCIÓN. ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA COMBUSTIÓN

#### Descripción:

La ciencia del fuego y la combustión. Tipologías de combustibles y su clasificación. Físicoquímica de la combustión en un incendio. Reacciones químicas. Calor de combustión. Temperatura de la llama. Productos de la combustión. Volumen de control. Teorema de Reynolds. Conservación de la materia. Conservación de la energía. Conservación de la cantidad de movimiento.

#### Objetivos específicos:

OE1

#### Actividades vinculadas:

Clases de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas A1

#### Competencias relacionadas:

CGMQ1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental

CGMQ7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

CEMQ1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CEMQ3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CEMQ6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

#### Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 16h



## -DINÁMICA DEL FUEGO

### Descripción:

Llamas de pre-mezcla: velocidad de reacción, ignición, velocidad de la llama, la extinción, límites de inflamabilidad. Llamas de difusión: dardos de fuego laminares y turbulentos, llamas de fuegos naturales. Tipos de incendios. Ignición espontánea. Ignición de líquidos. Ignición de sólidos. El fenómeno de la propagación de la llama. Modelos de propagación. Propagación en diferentes medios. Velocidad de combustión en líquidos. Velocidad de combustión en sólidos. Velocidad de combustión en materiales complejos.

### Objetivos específicos:

OE2

### Actividades vinculadas:

Clases de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas A1

### Competencias relacionadas:

CGMQ1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental

CGMQ7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

CEMQ1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CEMQ3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CEMQ6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

### Dedicación: 32h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 21h



## -MODELIZACIÓN DE INCENDIOS

### Descripción:

Fases de los incendios en compartimentos. Dinámica de los fluidos en movimiento. Transferencia de calor. Comportamiento de los combustibles. Modelización zonal y ecuaciones de conservación. Correlaciones. Flashover. La modelización CFD: ecuaciones matemáticas, la turbulencia, la combustión, la radiación, la producción de hollín, la pirólisis. Simuladores disponibles actualmente.

### Objetivos específicos:

OE3

### Actividades vinculadas:

Clases de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas A1, A2, A3

### Competencias relacionadas:

CGMQ1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental

CGMQ7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

CEMQ1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CEMQ3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CEMQ6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

### Dedicación: 40h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo mediano/Prácticas: 8h

Aprendizaje autónomo: 23h



## -LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### Descripción:

Introducción a la protección contra incendios. Descripción básica de los diferentes métodos de protección pasiva y activa. Referencia a normativas vigentes.

### Objetivos específicos:

OE4

### Actividades vinculadas:

Clases de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas A1

### Competencias relacionadas:

CGMQ1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental

CGMQ7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

CEMQ1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CEMQ3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CEMQ6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

### Dedicación: 8h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 6h



## -LA INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS

### Descripción:

Métodos para llevar a cabo la investigación de un incendio. Fuentes de ignición. Vestigios de un incendio. Ámbitos profesionales que intervienen.

### Objetivos específicos:

OE5

### Actividades vinculadas:

Clases de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas A1

### Competencias relacionadas:

CGMQ1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental

CGMQ7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

CEMQ1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CEMQ3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CEMQ6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

### Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 1h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 6h



## ACTIVIDADES

### A1-RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**Descripción:**

Entrega de uno o varios ejercicios para resolver individualmente en casa de forma periódica

**Objetivos específicos:**

OE1, OE2, OE3, OE4, OE5

**Material:**

Enunciado del problema, apuntes de clase, transparencias y bibliografía de referencia

**Entregable:**

Resolución detallada del ejercicio

**Competencias relacionadas:**

CGMQ1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental

CGMQ7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

CEMQ6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

CEMQ3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CEMQ1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

**Dedicación:** 36h

Aprendizaje autónomo: 36h



## A2-PRÁCTICAS

**Descripción:**

Realización de prácticas en el laboratorio o en el aula informática

**Objetivos específicos:**

OE1, OE3

**Material:**

Guión de la práctica. Apuntes de clase. Transparencias. Ejemplo resuelto. Software necesario.

**Entregable:**

Informe previo antes de realizar la práctica.

Informe con la resolución del problema propuesto en la práctica

**Competencias relacionadas:**

CGMQ1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental

CGMQ7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

CEMQ6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

CEMQ3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CEMQ1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

**Dedicación:** 2h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m





### A3-SIMULACIÓN DE UN CASO CON FDS

**Descripción:**

Resolución en grupo y mediante el software FDS de un caso planteado

**Objetivos específicos:**

OE3

**Material:**

Enunciado del caso a resolver. Apuntes de clase. Transparencias. software FDS

**Entregable:**

Informe con una estructura formal predefinida en el que se muestre la resolución del caso y analicen los resultados obtenidos

**Competencias relacionadas:**

CGMQ1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental

CGMQ7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

CEMQ6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

CEMQ3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CEMQ1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

**Dedicación:** 10h

Aprendizaje autónomo: 10h



#### A4-RESOLUCIÓN DE UN CASO PRÁCTICO

**Descripción:**

Resolución en grupo de un caso planteado relacionado con la investigación de un incendio real

**Objetivos específicos:**

OE5

**Material:**

Enunciado del caso a resolver. Apuntes de clase. transparencias

**Entregable:**

Informe con una estructura formal predefinida en el que se muestre la resolución del caso y se analicen los resultados obtenidos

**Competencias relacionadas:**

CGMQ1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental

CGMQ7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

CEMQ6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

CEMQ3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CEMQ1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

**Dedicación:** 10h

Aprendizaje autónomo: 10h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Asignatura en proceso de extinción. Solo hay una prueba final que corresponde al 100% de la nota final de la asignatura.