

Guía docente de la asignatura

## Trabajo Fin de Grado (2201199)



Fecha de aprobación: 03/07/2023

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Química		<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura			
<b>Módulo</b>	Trabajo Fin de Grado		<b>Materia</b>	Trabajo Fin de Grado			
<b>Curso</b>	4º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	12	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda tener cursadas las asignaturas todas las asignaturas básicas y obligatorias especialmente "Gestión y Organización de Proyectos".

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Química de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Poseer y comprender los conocimientos fundamentales en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG02 - Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG03 - Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Ingeniería Química, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas.
- CG04 - Saber transmitir de forma oral y escrita información, ideas, problemas y soluciones relacionados con la Ingeniería Química, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG05 - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía.
- CG06 - Capacidad de organizar y planificar
- CG07 - Capacidad de gestión de la información
- CG08 - Trabajo en equipo



- CG09 - Compromiso ético
- CG11 - Iniciativa y espíritu emprendedor
- CG12 - Motivación por la calidad
- CG13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE07 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
- CE08 - Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
- CE13 - Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
- CE19 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, transferencia de materia, operaciones de separación.
- CE22 - Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.
- CE23 - Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.
- CE25 - Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos de la ingeniería industrial que tenga por objeto, respecto de la tecnología específica de química industrial, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
- CE26 - Capacidad para dirigir y controlar las actividades proyectadas del ámbito de la química industrial.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Sintetizar e integrar las competencias adquiridas en las enseñanzas en el desarrollo de un proyecto de naturaleza profesional en el ámbito de la Ingeniería Química.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

**Tipología del Trabajo fin de Grado:** El Trabajo fin de Grado debe ser un trabajo personal que refleje las competencias adquiridas por el o la estudiante y deberá ajustarse a la **Elaboración de un informe o un proyecto de naturaleza profesional** (tipología "e" de la normativa)

**La estructura del trabajo** seguirá obligatoriamente el siguiente esquema de Capítulos referidas a distintas partes de un proyecto de ejecución material.

I Memoria y anexos a la memoria

1. Justificación.
2. Objeto y alcance.
3. Tamaño del proyecto (se recomienda la obtención del tamaño de la planta a partir de los



- documentos y técnicas estudiadas en la asignatura de Organización y Gestión de Proyectos).
4. Justificación de la localización elegida para la planta.
  5. Estudio técnico del proceso
    - 5.1. Descripción del proceso seleccionado.
    - 5.2. Diagrama de bloques, diagrama de flujo detallado en el que se recoja obligatoriamente la composición, caudal, presión y temperatura para las distintas corrientes.
    - 5.3. Balances de materia y energía globales y a cada unidad de operación.
    - 5.4. Selección justificada y/o diseño de equipos (se elaborará una ficha de definición de cada equipo).
      - 5.4.A. Cálculo y diseño detallado de algún equipo significativo del proceso (unidad de reacción química o unidad de separación por ejemplo).
      - 5.4.B. Selección justificada y/o diseño aproximado de aquellos equipos no diseñados en detalle.
    - 5.5. Implantación y distribución de equipos e instalaciones en planta. Matriz de actividades. Diagrama de interrelación de actividades. Diagrama de interrelación de espacios.
    - 5.6. Instalaciones de la planta.
    - 5.7. Tuberías y bombas de proceso.
    - 5.8. Instrumentación y control de la instalación (identificación y listado de lazos de control e identificación de instrumentación).
    - 5.9. Capítulo elegido del Bloque 1: Abastecimiento y saneamiento de aguas de la planta // Protección contra incendios
    - 5.10. Capítulo elegido del Bloque 2: Servicios auxiliares: vapor (selección de caldera), aire, etc. // Instalación eléctrica e iluminación. Diagrama unifilar.
  6. Planificación de tareas de ejecución del proyecto. (e.g.: Diagrama de Gantt).
  7. Anexos

## II Planos

1. Situación.
2. Emplazamiento.
3. Distribución en planta.
4. Plano de planta acotado que incorpore los equipos principales.
5. Plano detallado de al menos un equipo (planta, alzado y sección).
6. Diagrama de flujo.
7. Diagramas y/o planos de instrumentación y control.
8. Tuberías y bombas de proceso.
9. Abastecimiento y saneamiento\*\*.
10. Protección contra incendios\*\*.
11. Diagrama unifilar. Planos eléctricos donde se reflejen los cuadros de control \*\*.
12. Planos de iluminación\*\*.
13. Otros planos (si fuera necesario) \*\*.

\*\* Según los subcapítulos 5.9 y 5.10.

## III Pliego de condiciones

- Pliego de condiciones generales y de obra civil adaptado al Proyecto (materiales, especificaciones técnicas, ejecución de obra de proceso).
- Incluir una tabla con las especificaciones de los equipos y/o instalaciones de proceso (al menos del equipo seleccionado en el subcapítulo 5.4 de la Memoria).
- Seguridad y salud.

## IV Presupuesto (Según las instalaciones consideradas en la elaboración de la Memoria)

- Justificación de precios.



- Cuadro de precios o listado de materiales valorado.
- Precios descompuestos.
- Mediciones y presupuesto.
- Resumen del presupuesto

Documento de evaluación de impacto ambiental (tanto para la fase de obra como la fase de explotación, desarrollando en profundidad al menos dos impactos detectados, principalmente algún tipo de emisión).

Documento estudio de seguridad y salud.

## PRÁCTICO

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Bueno Campos, E. Curso básico de Economía de la Empresa. Un enfoque de organización, Ed. Pirámide, Madrid (2004)
- Cos Castillo, M. Teoría general del proyecto. Vol. I: Dirección de Proyectos, Ed. Síntesis (1997)
- Hellriegel, D. et al. Administración. Un enfoque basado en competencias, 11ª Ed., Thomson Learning, Madrid (2009)
- Lechuga Villena, Manuela. Ingeniería y Gestión de Proyectos Químico Industriales, 2019
- Lewis, J.P. Mastering Project Management, Ed. Mc-Graw Hill, New York, USA (1998)
- Melton, T. Project Management Toolkit: Supporting Success at Every Stage, IChemE, Rugby, UK (2005)
- Peters, M.S., Timmerhaus, K.D., West, R.D. Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5ª ed., McGraw-Hill, Nueva York (2002)
- Ulrich, G.D. A guide to chemical engineering process design and economics, John Wiley & Sons (1994)
- Hillier, F., Lieberman, G.J. Introducción a la Investigación de Operaciones, 7ª Ed., Ed. McGraw-Hill (2001)

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Aguinaga, J.M., De Cos Castillo, M. Normas de Presentación de Proyectos Fin de Carrera, E.T.S.Ingenieros Industriales UPM. (1989)
- Gómez García, J.F. y col. Gestión de Proyectos, Fundación Confemetal, Madrid (2000)
- Perry, R. H.and Green, D. Perry's Chemical Engineer's Handbook, 8th Ed.: McGraw-Hill (2007)
- Ray, M.S., Sneesby, M.G. Chemical Engineering Design Project. A Case Study Approach, 2ª ed., Gordon & Breach Science Publishers (1998)
- Ullman's Encyclopaedia of Chemical Technology, 6th Ed., Wiley-VCH 2002 Kirk-Othmer Encyclopaedia of Chemical Technology, 4th edn: Wiley (2001)

## ENLACES RECOMENDADOS

Es imprescindible consultar la [normativa de la Facultad de Ciencias relativa a los TFG's](#) y la



resolución específica del TFG para el Grado en Ingeniería Química sobre las cuestiones procedimentales publicada en la [web del grado](#).

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD05 - Realización de trabajos o informes de prácticas

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El alumno presentará su trabajo final con los documentos que recoge la estructura de capítulos, tras recibir el visto bueno de su tutor/es. Posteriormente realizará una presentación y defensa en sesión pública ante la Comisión Evaluadora, según recoge la normativa y las directrices adicionales.

La evaluación se realizará mediante distintos niveles de logro (rúbricas) de las distintas competencias, participando tanto la Comisión Evaluadora (Tribunal Académico) como el tutor. Consultar el documento de evaluación de [competencias en el Grado de Ingeniería Química](#).

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Se aplica lo mismo que en la evaluación ordinaria.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Dada la tipología de la asignatura, la evaluación única final se enmarcaría en la evaluación por tribunal, siguiendo las directrices que marca la normativa de la UGR al respecto.

