

**Proyecto/Guía docente de la asignatura Adaptada a la Nueva Normalidad**

Asignatura	PROYECTOS EN QUÍMICA		
Materia			
Módulo			
Titulación	GRADO EN QUÍMICA		
Plan		Código	45969
Periodo de impartición	1er SEMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	4º
Créditos ECTS	6.0		
Lengua en que se imparte	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s	JUAN GARCÍA SERNA SORAYA RODRÍGUEZ ROJO DANILO CANTERO SPOSETTI		
Departamento(s)	INGENIERÍA QUÍMICA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	juan.garcia.serna@uva.es	983 18 49 34	
	soraya.rodriguez@uva.es	983 18 40 77	
	daniло.cantero@uva.es	983 42 31 70	



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Históricamente una de las posibilidades de desarrollo profesional de los graduados en Química está relacionada con la Industria Química, que en nuestro país sigue siendo un importante nicho de empleo para químicos. Aunque en general el químico desempeña su actividad industrial en las áreas de I+D y control de calidad, el trabajo interdepartamental que actualmente se exige en todas las empresas, obliga a que los titulados en Química, dispongan de unos conocimientos mínimos referentes a la Industria Química y a sus herramientas particulares de trabajo.

En este sentido, en España, los licenciados en Química tienen reconocidas “Atribuciones Profesionales”. El R.D. 1754/1998 establece que el químico tiene una “Profesión Regulada”, circunstancia que se ve confirmada y reconocida por el R.D. 1837/2008, que se aplica a los actuales graduados en Química. Por otra parte la profesión de químico cumple la Directiva 2005/36/CE. Tal y como se recoge en la normativa legal los químicos “Podrán firmar proyectos de realización de instalaciones y actividades industriales de carácter químico, que serán igualmente admitidos a trámite ante las Corporaciones públicas”.

Parece pues evidente que un profesional que está legalmente facultado para firmar proyectos “de instalaciones y actividades industriales de carácter químico” debe conocer las bases que le permitan tanto elaborar proyectos sencillos, como ser capaz de entender proyectos complejos ya elaborados y tener contactos.

La *Química Verde* se creó en 1998 con el primer libro de *Paul Anastas* y *John Warner* y desde entonces ha ido creciendo en el mundo. Es una forma de enfocar el diseño de Proyectos en Química que plantea una Química inherentemente segura de mejora el medio ambiente. Será un eje transversal en el desarrollo de la asignatura.

1.2 Relación con otras materias

En un primer nivel la asignatura tiene relación directa con “Principios de Química Industrial”, donde se sientan las bases de los balances de materia y energía y de las operaciones básicas empleadas en la industria química.



En un segundo nivel la asignatura aplica conocimientos generales de todas las asignaturas de física y química. Es una asignatura instrumental de aplicación química.

1.3 Prerrequisitos

No hay.





2. Competencias

2.1 Generales

1. Conocer y valorar las responsabilidades éticas y profesionales, incluidas en el código del ingeniero de procesos.
2. Capacidad para desarrollar trabajo autónomo, buscando e interpretando información relevante
3. Capacidad de resolver problemas no totalmente definidos, completando la información requerida.
4. Capacidad de síntesis, convirtiendo sistemas multivariables en sistemas abordables.
5. Capacidad para planificar trabajo complejo y cumplir los calendarios de avance establecidos.
6. Capacidad para adecuarse al trabajo en equipo, única forma de encarar un proyecto real.
7. Valorar la aplicabilidad de los conocimientos científicos.

2.2 Específicas

Conocimiento de la disciplina

1. Situar a la industria química en el ámbito productivo nacional, europeo e internacional.
2. Conocer los principios fisicoquímicos y las reacciones químicas.
3. Conocer las operaciones de separación de mezclas líquidas y gaseosas.
4. Conocer los principales tipos de compuestos orgánicos e inorgánicos que se fabrican a nivel industrial.
5. Reconocer aspectos de la química que son conectan con otras disciplinas.

Habilidades cognitivas

1. Capacidad para establecer balances de materia y energía de un proceso de fabricación de productos químicos.
2. Capacidad para establecer una secuencia razonable que incluya las operaciones inherentes a un proceso químico real.
3. Ser capaz de proponer y seleccionar alternativas.
4. Ser capaz de interpretar y evaluar información y datos químicos, en particular las hojas de especificación de productos.
5. Ser capaz de pre-dimensionar sistemas de reacción y separación.
6. Ser capaz de preparar un diagrama de flujo sencillo y de interpretar uno complejo.



3. Objetivos

Atendiendo al R.D. 1837/2008 y a la Directiva 2005/36/CE, los químicos “Podrán firmar proyectos de realización de instalaciones y actividades industriales de carácter químico, que serán igualmente admitidos a trámite ante las Corporaciones públicas”.

En cumplimiento de la normativa legal el objetivo de la asignatura es dotar al graduado en Química de los conocimientos y experiencia mínima, para que pueda cumplir esta facultad profesional

Una vez cursada la asignatura el alumno deberá ser capaz de responder satisfactoriamente a los siguientes objetivos genéricos:

- Concebir, diseñar, desarrollar, interpretar y evaluar proyectos de Química (relacionados con la Ingeniería Química) de acuerdo con las normas de la profesión.
- Trabajar en equipo de forma presencial o en remoto, determinar las distintas fases y tareas en la realización de un proyecto y distribuir la carga de trabajo entre los miembros del equipo liderando éste cuando la ocasión lo requiera.
- Relacionarse con otros profesionales del campo de la Química e Ingeniería Química de forma presencial o en remoto, comunicar los resultados de manera eficiente y realizar las preguntas y requisiciones técnicas pertinentes de manera formal de acuerdo con las normas de la profesión.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: PROYECTOS Y QUÍMICA VERDE

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6.0

Sección 1. Ingeniería de Proyectos. Oficina Técnica (Tema 1)

Sección 2. Ingeniería de Proceso en un Proyecto (Temas 2 a 6)

Sección 3. Gestión Integral de Economía, Seguridad e Impacto Ambiental (Temas 7 a 9)

a. Contextualización y justificación

Ver sección 1.1.

b. Objetivos de aprendizaje

A continuación, se desarrollan los distintos objetivos específicos de aprendizaje.

Objetivo 1. Industria Química y Química Verde

- Conocer la importancia de la Industria Química en España, Europa y el mundo.
- Conocer los principios de la Química Verde
- Crear un proceso o producto con principios de Química Verde

Objetivo 2. Conocer la morfología del proyecto en Ingeniería Química

- Conocer los distintos tipos de proyectos y contratos dentro del ámbito de la profesión.
- Preparar e interpretar documentación relevante de acuerdo con cada una de las distintas fases de un proyecto siguiendo la morfología adecuada en cada caso.
- Conocer e interpretar los distintos tipos de planos correspondientes a cada una de las fases de desarrollo.
- Conocer y preparar un estudio de viabilidad con un proceso o producto.

Objetivo 3. Seleccionar con criterio ingenieril las Alternativas de Proceso



- Identificar cada una de las fases de realización de un proyecto y su importancia relativa
- Generar alternativas para el diseño de procesos en Ingeniería Química:
 - o Enunciar las distintas alternativas de proceso en sus distintas cualidades según la especificidad requerida
 - o Acceder a la información tecnológica necesaria dentro de las fuentes principales de procesos.
 - o Comparar entre las distintas alternativas utilizando criterios de ingeniería
 - o Seleccionar la alternativa mejor entre las distintas posibles y realizables con criterios de ingeniería y Química Verde.
- Determinar las operaciones básicas fundamentales para el diseño de un proceso.
- Generar el diagrama de bloques del proceso y de las distintas alternativas.
- Estudiar los distintos factores que afectan a la localización de una planta de proceso.

Objetivo 4. Preparar y revisar diagramas de Flujo y Balances de Materia

- Preparar los balances de materia y energía preliminares para la evaluación entre las distintas alternativas de proceso a nivel de diagrama de bloques ⇒ a mano y asistidos por ordenador.
- Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía.
- Especificar un proyecto en sus líneas básicas.
- Preparar los diagramas de flujo de proceso utilizando la simbología adecuada al proyecto → a mano y asistidos por ordenador.
- Preparar los balances de materia y energía avanzados
- Reforzar y adquirir habilidades básicas y específicas en el manejo de programas informáticos en ingeniería de proceso (hoja de cálculo, etc.).
- Comprender el uso de los distintos equipos de proceso: bombas, depósitos, compresores, válvulas, sistemas de destilación, etc.

Objetivo 5. Estimar la inversión inicial y realizar una evaluación económica simplificada

- Estimar el coste global de una planta de proceso.



- Realizar la evaluación económica básica de un proyecto de inversión para una planta de proceso.
- Analizar los parámetros económicos básicos en la decisión de inversión en una planta de proceso.

Objetivo 6. Aplicar los métodos básicos de seguridad y salud laboral

- Utilizar las hojas de datos de seguridad de los compuestos químicos, así como los datos fundamentales relativos a la seguridad.
- Preparar los datos fundamentales de proceso para la clasificación de la planta según áreas peligrosas.
- Realizar análisis HAZOP simplificado.

Objetivo 7. Analizar de forma preliminar los aspectos de Impacto Ambiental

- Realizar un análisis de efluentes dentro de una evaluación simplificada de impacto ambiental.

c. Contenidos

Para facilitar la consecución de los objetivos de aprendizaje se impartirán los siguientes contenidos distribuidos por temas durante la asignatura.

Tema 1. Industria Química y Química Verde

Rol del Químico en Proyectos. Código deontológico del Químico. Industria Química en España, Europa y el Mundo. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Humanity Grand Challenges. Economía circular y bioeconomía. Química Verde definición y principios. Biomimetismo.

Tema 2. Morfología de la parte de proceso en un proyecto de Química

Tipos de proyectos. Morfología general de un proyecto. Fases en el desarrollo de un proyecto. Estudios de viabilidad.



Tema 3. Creatividad e Innovación de procesos y productos en Química

Generación de ideas. Selección de ideas. Herramientas de generación y análisis.

Tema 4. Selección de alternativas de Procesos Químicos

Naturaleza del diseño. Alternativas y Selección. Tipos y ejemplos. Diagrama de bloques. Principales operaciones básicas en Ingeniería Química. Logística. Descripción. Simbología. Acceso a la información. Referencias bibliográficas (Mendeley). Enciclopedias, Manuales, Equipos y datos de proceso.

Tema 5. Diagramas de Flujo y Balances de Materia

Balances de materia y energía preliminares. Bases de diseño (I). Diagrama de flujo (PFD). Logística del diagrama de flujo. Simbología. Balances de materia y energía. Herramientas informáticas: diagramas, balances materia y energía.

Tema 6. Evaluación económica de la inversión

Factores que afectan a la inversión. Estimación de coste global de la planta. Coste de equipos. Métodos factoriales de estimación del capital. Costes de operación. Indicadores económicos de rentabilidad.

Tema 7. Análisis de riesgos y seguridad e Impacto Ambiental

Seguridad Intrínseca en Diseño. Parámetros de seguridad. Clasificación de Áreas Peligrosas. Análisis HAZOP. Evaluación simplificada de impacto ambiental. Análisis de efluentes.

d. Métodos docentes

La asignatura de Proyectos tiene un marcado carácter técnico por ello la metodología docente se centra en la propuesta de herramientas de resolución de problemas, y más en concreto en estrategias para el diseño, organización y gestión de proyectos, y en concreto de proyectos de procesos de Ingeniería Química.

El principio metodológico por el que se guiará esta asignatura será:

“El estudiante debe aprender a enfrentarse a un proyecto y salir airoso de ello tanto individualmente como en equipo y para ello el aprendizaje autónomo, en equipo y con el apoyo tutorial a demanda será la metodología básica utilizada”.

Se utilizará la **metodología del CASO**, aunque en este caso realmente puede denominarse PROYECTO o ESTUDIO DE VIABILIDAD.

Actividades Presenciales

Clases expositivas

A lo largo de las clases teóricas se desarrollan los contenidos teniendo en cuenta las habilidades y destrezas que el estudiante debe adquirir.

Las clases se presentan utilizando presentaciones desarrolladas en PowerPoint que los alumnos tienen disponible previamente para descargar desde la página web de la asignatura en el campus virtual.

Durante la clase se favorece en todo momento la participación del alumno.

Clases prácticas

Las clases prácticas van a ser fundamentalmente clases de resolución de problemas y/o de adquisición de habilidades en el empleo de herramientas informáticas que faciliten el trabajo del alumno y su formación como Ingeniero.

Los problemas que se le plantean al alumno son generalmente en su totalidad problemas abiertos donde el enunciado no contiene toda la información necesaria para su resolución. En estos problemas la solución nunca es única sino que requiere de la previa decisión y valoración con criterios de ingeniería.

En la asignatura se mostrarán y utilizarán una gran cantidad de herramientas informáticas para que el estudiante pueda realizar el trabajo. Se buscará en todo momento el uso de **herramientas licenciadas por la UVA o que en su caso sean de libre acceso**, para dar la mayor flexibilidad de trabajo a los equipos.

Seminarios.

Se plantea a los alumnos realizar un diseño para crear un nuevo proceso o producto en el marco de la Química Verde en formato de Estudio de Viabilidad.

El trabajo se realiza en equipos de entre 2 estudiantes (*excepcionalmente podrán ser de 3 estudiantes para cuadrar con el grupo de clase*).



Tutorías asignación on-line

En ellas los alumnos pueden por equipo plantear las dudas en la preparación del estudio. Se debe intentar que a las tutorías asistan cada uno de los equipos con todos sus miembros de modo que se pueda llegar a soluciones de consenso.

Para fomentar el uso de las tutorías se utiliza un fichero de Excel on-line compartido por todos los estudiantes y los docentes. Cada semana el profesorado indica los “slots” libres de tutoría y los equipos y/o estudiantes se apuntan.

Evaluaciones parciales y evaluación continua

Se realizarán distintos ejercicios de evaluación.

Se podrá realizar alguna evaluación parcial para comprobar el grado de aprendizaje favoreciendo la evaluación continua.

Presentación y defensa del proyecto

Deben realizar una presentación del proyecto entre 7 y 10 minutos y/o un vídeo corto del mismo, así como una defensa oral ante el tribunal de profesorado de la asignatura.

Actividades NO Presenciales

Estudio de Viabilidad

Los estudiantes realizarán un estudio de viabilidad en equipo. Para ello deberán trabajar individual o en equipo cuando sea necesario con las herramientas necesarias para llevar a cabo del estudio de viabilidad.

Contacto presencial o virtual con el tutor/a

Mediante el campus virtual, mediante e-mail, videoconferencia, etc.

La herramienta preferente para tal fin será Microsoft Teams.

Web/Aula virtual

Todo el contenido del curso se encuentra disponible en el Campus Virtual UVA

<http://campusvirtual.uva.es>

Actividades Especiales

Se hará una actividad conjunta con Proyectos en Ingeniería Química (Grado en Ingeniería Química UVA).



ACTIVIDAD 1: Seminario asociado a la fase inicial de desarrollo de un proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD: Se realizará un seminario conjunto con los estudiantes del Grado en Química de la asignatura 45969 “PROYECTOS EN QUÍMICA”. Se desarrollarán los balances de materia y energía correspondientes a la fase inicial de un proyecto sobre el Diagrama de Bloques. Previo al desarrollo del seminario, los estudiantes del Grado en Química prepararán la parte correspondiente al esquema de reacción, catalizadores y posible cinética de reacción, y los estudiantes del Grado en Ingeniería Química la relacionada con el diagrama de bloques del proceso. Durante el seminario se formarán grupos mixtos de ambos grados, que deberán definir materias primas, el diagrama definitivo y resolver los balances de materia y energía.

COMPETENCIA A DESARROLLAR: Los estudiantes podrán practicar a través de esta actividad la capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar procesos, así como para funcionar eficazmente en equipo y cooperar con personas de otras disciplinas.

EVALUACIÓN: Para evaluar la actividad la capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar procesos se evaluarán las habilidades en: 1) la búsqueda de información, 2) la síntesis de la información en una visión global y estructurada, 3) la evaluación de alternativas, 4) el planteamiento y resolución de las tareas, y 5) la elaboración de un informe técnico conciso y completo.

Para evaluar la adquisición de trabajo en equipo y cooperar con personas de otras disciplinas se evaluará: 1) la responsabilidad, tanto en requerimientos propios de la tarea como de las normas fijadas por el equipo, 2) la planificación del trabajo, 3) la implicación e integración en el grupo, 4) la solidaridad con los compañeros del grupo, y 5) la evolución en el desarrollo de la tarea.

e. Plan de trabajo

El curso académico se compone del equivalente a 15 semanas laborales.

En la asignatura se desarrolla un proyecto de Química a través de la metodología del caso.

Para ayudar en la consecución exitosa del objetivo final, los equipos deberán realizar varias entregas parciales en diversos hitos de proyecto. Los entregables serán:

Semana 4

Entregable 1. IDEA de PRODUCTO/PROCESO de Química Verde

Semana 6

Entregable 2. Diagrama de BLOQUES en revisión 0

Semana 8

Entregable 3. Diagrama de FLUJO en revisión 0

Semana 13



Entregable 4. ESTUDIO de VIABILIDAD

ESTUDIO DE VIABILIDAD

1. INDICE
 2. RESUMEN / ABSTRACT
 3. INTRODUCCIÓN
 4. ALCANCE
 5. ALTERNATIVAS Y SELECCIÓN
 6. ESPECIFICACIONES Y DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO
 7. LOCALIZACIÓN
 8. BALANCES GLOBALES (MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS)
 9. DESCRIPCIÓN DE PROCESO
 - 9.1. CAPACIDAD DE LA PLANTA
 - 9.2. DIAGRAMA DE BLOQUES
 - 9.3. DESCRIPCIÓN GENERAL
 - 9.4. DIAGRAMA DE FLUJO
 - 9.5. BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA
 - 9.6. DESCRIPCIÓN DETALLADA
 10. ANÁLISIS DE QUÍMICA VERDE
 11. ANÁLISIS DE SEGURIDAD
 12. PRESUPUESTO Y BALANCE ECONÓMICO
 - 12.1. ESTIMACIÓN COSTE INMOVILIZADO
 - 12.2. COSTES DE PRODUCCIÓN
 - 12.3. BALANCE ECONÓMICO
- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

f. Evaluación

Ver punto 7.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

A continuación se incluye bibliografía relacionada con los “Proyectos en Ingeniería Química” que puede ser útil para esta asignatura.

Enciclopedias de consulta de procesos



- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Verlag Chemie, Weinheim, FRG, 7th Edition, 2011.
- Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, DialogOnDisc, 5th ed., 2004.
- J. McKetta, Encyclopedia of Chemical Processing and Design, Marcel Dekker, 1999

b. Manuales de diseño y selección de equipos

- E.E. Ludwig, Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, Vols. 1-3, 3rd ed., Gulf Professional Publishing, 1999.
- Perry, Green, and Maloney, Perry's Chemical Engineers Handbook, McGraw-Hill, 8th ed., New York, 2008.
- J.R. Couper, W.R. Penney, J.R. Fair, S. Walas, Chemical Process Equipment - Selection and Design -, 2nd ed. Gulf Professional Publishing, 2004.

c. Libros básicos de proceso y diseño de plantas

- W.D. Baasel, Preliminary Chemical Engineering Plant Design, 2nd ed., 1989.
- J.M. Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill, New York 1988.
- M.S. Peters, K.D. Timmerhaus, R.E. West, M. Peters, Plant Design and Economics for Chemical Engineers, McGraw-Hill, New York, 5th ed., 2002
- R.K. Sinnott, J.M. Coulson, and J.F. Richardson, Chemical Engineering, Vol. 6, Design, Butterworth Heinemann, Third edition, Oxford, 1999.
- Lieberman, Process Design for Reliable Operations, Gulf Pub Co, 2nd ed., 1988.

d. Compendio de propiedades físicas

- D.R. Lide, Handbook of Chemistry and Physics, CRC-Press, 79th ed., 1998.
- American Petroleum Institute (API), Technical Data Book: Petroleum Refining, 6th ed., 1997.

e. Química Verde

- Anastas P, Eghbali N. Green chemistry: Principles and practice. *Chemical Society reviews*. 2010;39(1):301-312. doi:10.1039/b918763b
- Zimmerman JB, Anastas PT. Toward designing safer chemicals. *Science (American Association for the Advancement of Science)*. 2015;347(6219):215-215. doi:10.1126/science.aaa6736
- Anastas PT, Zimmerman JB. The periodic table of the elements of green and sustainable chemistry. *Green chemistry : an international journal and green chemistry resource : GC*. 2019;21(24):6545-6566. doi:10.1039/c9gc01293a
- Tundo P, Anastas PT, eds. *Green chemistry: challenging perspectives* . Oxford University Press; 2000.
- Han B editor., Wu T editor., eds. *Green Chemistry and Chemical Engineering*. 2nd ed. 2019. Springer New York; 2019. doi:10.1007/978-1-4939-9060-3
- Li Y author. *Essential Oils as Reagents in Green Chemistry*. 1st ed. 2014. (Fabiano-Tixier A-S author., Chemat F author., eds.). Springer International Publishing; 2014. doi:10.1007/978-3-319-08449-7

- Vaz Jr. S editor., ed. *Biomass and Green Chemistry Building a Renewable Pathway* . 1st ed. 2018. Springer International Publishing; 2018. doi:10.1007/978-3-319-66736-2

g.2 Bibliografía complementaria

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Vídeos TED

Vídeos explicativos en canal ChemEng Tutorials

Se puede consultar el canal “ChemEng Tutorials”

<https://youtu.be/AwzkvcFlnIQ>

Los vídeos están disponibles bajo demanda con un enlace en el Campus Virtual y en esta guía docente.



1. García-Serna, J. 01-Sistemas Recirculación, Canal ChemEng Tutorials, YouTube, 2018, <https://youtu.be/DL3BXY0d28c>
2. García-Serna, J. 02-Análisis de Seguridad en Plantas Químicas HAZOP, Canal ChemEng Tutorials, YouTube, 2018, <https://youtu.be/NFJI3WF6oZE>
3. García-Serna, J. 03-Balance Económico - Parte 1/2 - de un Proyecto de Ingeniería Química, Canal ChemEng Tutorials, YouTube, 2018, <https://youtu.be/c6fi8x1SCxl>
4. García-Serna, J. 03-Balance Económico - Parte 2/2 - de un Proyecto de Ingeniería Química, Canal ChemEng Tutorials, YouTube, 2018, <https://youtu.be/JrC2A0hCKrA>
5. García-Serna, J. 04-Perfil de Presiones en Ingeniería Química, Canal ChemEng Tutorials, YouTube, 2018, <https://youtu.be/jm6VnvT4loA>
6. García-Serna, J. 05-Valvulas de Control, Canal ChemEng Tutorials, YouTube, 2018, <https://youtu.be/t0xrD4waCg8>
7. García-Serna, J. 06-Hidrólisis térmica, Canal ChemEng Tutorials, YouTube, 2019, <https://youtu.be/dLxJlioJDjk>
8. García-Serna, J. 07-Spray Dryer, Canal ChemEng Tutorials, YouTube, 2019, <https://youtu.be/llqIpag0Q9E>
9. García-Serna J. ¿Cómo funciona una columna de destilación? , Canal ChemEng Tutorials, YouTube, 2019, <https://youtu.be/qXnhj7aNgm4>

h. Recursos necesarios

La asignatura se desarrolla de forma eminentemente práctica. Por ello todos los recursos están orientados a ayudar al estudiante a desarrollar el caso propuesto.

MICROSOFT TEAMS

El trabajo de la asignatura se desarrollará a través de la herramienta licenciada UVA Microsoft Teams. Los estudiantes deberán tener su usuario Office 365 UVA activo <https://www.microsoft.com/es-ES/education/products/office>

Se crearán los canales necesarios para poder trabajar adecuadamente en remoto.

Temas preparados en presentación (PowerPoint)

La presentación de los distintos temas a los estudiantes se realiza por varios medios, uno de ellos son las presentaciones con diapositivas en formato electrónico. Se ha seleccionado el programa Microsoft PowerPoint para realizar estas presentaciones. Las presentaciones se han preparado como ayuda a la clase y se entregan en formato “pdf” a los estudiantes antes o durante de la impartición del tema en cuestión.

Vídeos temáticos de ayuda

Existen vídeos de algunos de los temas, realizados por el profesorado que estarán disponibles en el Campus Virtual.

Exámenes de años anteriores

Existe una copia de los exámenes de años anteriores en el Campus Virtual.

Campus Virtual – Web de la asignatura

Se utiliza la plataforma Moodle como LMS (Learning Management System).

Software de dibujo de diagramas

Para la realización de los diagramas de bloques y de flujo se utilizará un software libre:

Draw.io > <https://app.diagrams.net/>



Cálculo de balances de materia y energía

Para la realización del cálculo se utilizará Excel 365 (licenciado por la UVa).

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6 ECTS	Semanas 1 a 15

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Ver 4d.



6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	30	Estudio y trabajo autónomo individual	30
Clases prácticas de aula	0	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Seminarios	30	Preparación proyecto	30
Laboratorios	0		
Tutorías	0		
Evaluación (fuera del período de exámenes)	0		
Presentaciones	0		
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
ESTUDIO VIABILIDAD - MEMORIA	50%	<ul style="list-style-type: none">• Presentación: pulcritud, claridad en los contenidos, ortografía y redacción• Proceso y diagrama de flujo.• Balances de materia y energía• Química Verde e innovación• Otros apartados Se podrán hacer evaluaciones peer-to-peer estableciendo rúbrica.
ESTUDIO VIABILIDAD - PRESENTACIÓN	5%	La presentación del estudio de viabilidad se realiza delante del tribunal (profesores de la asignatura) y del resto de los compañeros de todos los grupos. La defensa oral del anteproyecto se hace por equipo y en ella se encuentran un mínimo de dos profesores de la asignatura (por lo general tres) que evalúan a cada uno de los alumnos individualmente. Esta exposición podrá ser alternativamente un vídeo promocional del proyecto preparado (a decidir por los profesores/as). En los casos que no se haga exposición del trabajo este porcentaje se incluirá en el



		apartado de “Anteproyecto-Defensa”. Se tendrá en cuenta: <ul style="list-style-type: none">• Claridad en la exposición• Contenido• Compostura y reacción ante las preguntas• Respuesta a las preguntas
ESTUDIO VIABILIDAD – DEFENSA	15%	<ul style="list-style-type: none">• Conocimiento del proceso (respuestas)• Respeto de las reglas (orden, turnos, etc.)• Actitud y liderazgo en el grupo.
EVALUACIONES 1	15%	Se tendrán en cuenta diversas entregas de distintas partes del proyecto.
EVALUACIONES 2	15%	Ejercicios realizados en clase a tal efecto.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Tal como se especifica en la tabla arriba.
- **Convocatoria extraordinaria**
 - Una marca mínima de 4.0 en el examen se precisará para superar la asignatura.
 - Las notas disponibles a continuación se guardarán y utilizarán para determinar la nota final:
 - Estudio Viabilidad Memoria (35%)
 - Estudio Viabilidad Presentación (3.5%)
 - Estudio Viabilidad Defensa (10.5%)
 - Examen final (50%)

8. Consideraciones finales



Adenda a la Guía Docente de la asignatura

La adenda debe reflejar las adaptaciones sobre cómo se desarrollaría la formación si tuviese que ser desarrollada en modalidad online por mandato de autoridades competentes. Se deben conservar los horarios de asignaturas y tutorías publicados en la web de la UVa, indicar el método de contacto y suministrar un tiempo razonable de respuesta a las peticiones de tutoría (2-4 días lectivos). Describir el modo en que se desarrollarán las actividades prácticas. En el caso de TFG/TFM, desarrollar detalladamente los sistemas de tutorías y tutela de los trabajos.

A4. Contenidos y Bloques Temáticos

Bloque PROYECTOS Y QUÍMICA VERDE
ÚNICO.

d. Métodos docentes ON-LINE

Todas o parte de las actividades presenciales del curso pueden desarrollarse en línea, dependiendo de las instrucciones/órdenes o recomendaciones de las autoridades competentes.

Los programas informáticos y las técnicas utilizadas en cada caso serán los que determinen o recomienden las autoridades competentes en cada caso.

f. Evaluación ON-LINE

Toda o parte de la evaluación del curso puede desarrollarse en línea, según las instrucciones/órdenes o recomendaciones de las autoridades competentes.

Los programas informáticos y las técnicas utilizadas en cada caso serán los que determinen o recomienden las autoridades competentes en cada caso.