



Asignatura: Proyectos de Ingeniería
Código: 19354
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9 ECTS

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

PROYECTOS DE INGENIERÍA / PROJECTS IN CHEMICAL ENGINEERING

1.1. Código / Course Code

19354

1.2. Materia / Content area

Proyectos (Módulo Rama Industrial)

1.3. Tipo / Type of course

Obligatoria / Compulsory

1.4. Nivel / Level of course

Grado / Bachelor

1.5. Curso / Year of course

4º / 4th

1.6. Semestre / Semester

1º y 2º / 1st and 2nd

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also used in teaching material

1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Conocimientos previos recomendados: Tener nociones de Química Orgánica e Inorgánica para comprender las bases químicas de los procesos industriales. Dominar los conceptos básicos de Termodinámica y Cinética de los procesos químico-industriales y aplicarlos a la determinación de las limitaciones de un proceso y sus condiciones óptimas de operación. Tener conocimientos y habilidades de cálculo relacionados con los fundamentos de la Ingeniería Química: i)- balances de materia y energía, ii)- selección y consumo de servicios auxiliares, iii)- operaciones básicas y su diseño, iv)-ingeniería de la reacción química y diseño de reactores. Conocer y saber aplicar los conceptos básicos de Ingeniería de Procesos: estructura, contenido de cada



Asignatura: Proyectos de Ingeniería
Código: 19354
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9 ECTS

etapa, documentación básica y herramientas gráficas de expresión en cada una de ellas. Conocer los fundamentos y saber usar simuladores proceso como herramienta en los cálculos del tipo balance de materia y energía, dimensionado y diseño de equipos, análisis energético y análisis económico de procesos, aplicados al desarrollo de procesos nuevos. Saber utilizar herramientas de diseño gráfico asistido por ordenadores. Tener conocimientos sobre economía y administración de empresas.

Asignaturas previas recomendadas: Se recomienda haber cursado las asignaturas siguientes: Matemática, Física y Química; Administración de Empresas; Ciencias e Ingeniería de los Materiales, Diseño Mecánico de Equipos, Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenadores; Ingeniería de Fluidos, Ingeniería Energética y Transmisión de Calor, Termodinámica de los Procesos Industriales; Fundamentos de Ingeniería Química, Operaciones de Separación, Ingeniería de las Reacciones Homogéneas y Heterogéneas; Ingeniería de Procesos y Productos.

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia a las clases teóricas, seminarios y clases prácticas es muy recomendable.

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty Data**

Docente(s) / Lecturer(s): Víctor Ferro Fernández (Coordinador)
Departamento de / Department of: Química Física Aplicada
Facultad / Faculty: Ciencias
Despacho - Módulo / Office - Module: 08-501
Teléfono / Phone: +34 91 497 76 07
Correo electrónico/Email: Victor.ferro@uam.es
Página web/Website: <http://www.uam.es/departamentos/ciencias/ingquim/>
Horario de atención al alumnado/Office hours: Previa petición de hora.

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671470698/listadoCombo/Profesorado.htm/>

1.11. OBJETIVOS DEL CURSO / **OBJECTIVE OF THE COURSE**

El objetivo de esta asignatura es propiciar una aproximación de carácter teórico y práctico a los problemas propios del ejercicio profesional de la Ingeniería Química en el contexto más general de la producción industrial, organizada en empresas y sujeta a normas y regulaciones generales y propias del sector. Entre estos problemas están la elaboración y gestión de proyectos dirigidos a la producción de un producto específico para satisfacer unas necesidades concretas, la evaluación de los impactos económicos y medio-ambientales de la industria química, el conocimiento y la aplicación de los principios y normas generales de la producción industrial, los criterios de calidad como reguladores del trabajo en empresas, la estructura y dinámica de la organización



Asignatura: Proyectos de Ingeniería
Código: 19354
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9 ECTS

empresarial en este sector de producción industrial, etc. Se potenciará el trabajo del estudiante en grupo, el desarrollo de la creatividad en la búsqueda de soluciones concretas a problemas generales del sector considerando las regulaciones anteriores. Desde el punto de vista puramente académico, por su posición en el plan de estudio, la asignatura debe proporcionar un esquema metodológico para integrar conceptual y prácticamente las contribuciones de las asignaturas precedentes del plan de estudio.

A través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, se busca conseguir que el estudiante, al finalizar el mismo sea capaz de:

1. Realizar cálculos del tipo balance de materia y energía globales y parciales de diferentes alternativas de proceso como parte de las Ingenierías Conceptual y Básica en el desarrollo de un proceso nuevo con el objeto de generar información del tipo: consumos, producciones, rendimientos, purezas, etc. de materias primas, productos y servicios auxiliares.
2. Aplicar métodos de diseño mecánico de equipos, criterios para la selección de materiales de construcción y de servicios auxiliares desarrollados en asignaturas precedentes al dimensionado y diseño de equipos, como parte de la Ingeniería Básica en el desarrollo de nuevos procesos.
3. Aplicar métodos y reglas basadas en la experiencia (Rules of Thumb) a la selección, el dimensionado y el diseño de equipos como parte de la Ingeniería Básica en el desarrollo de nuevos procesos.
4. Realizar estimaciones de costes de equipos, inversión y servicios auxiliares utilizando procedimientos generales de cálculo de diferente grado de elaboración, adecuados a cada momento concreto de la Ingeniería de un proceso nuevo.
5. Realizar cálculos económicos del tipo rentabilidad, tiempo de retorno de la inversión, tasa interna de retorno, etc. que permitan demostrar la viabilidad económica (o no) de un proyecto concreto.
6. Aplicar la teoría de óptimos técnicos y económicos a la selección de las mejores alternativas durante la Ingeniería orientada a la creación de procesos nuevos.
7. Evaluar de forma preliminar los impactos ambientales fundamentales de la producción química industrial y las formas básicas de mitigarlos.
8. Conocer los principios básicos relacionados con los temas de higiene y seguridad en la operación de las plantas químicas y aplicarlos al desarrollo de un proceso concreto.
9. Conocer y aplicar los aspectos técnicos fundamentales de la elaboración de proyectos y la redacción de la memoria técnica correspondiente.
10. Crear e interpretar documentación técnica específica de la Ingeniería de Procesos: diagramas de bloque y de flujo, PID y otros.
11. Conocer los principios y normas generales de la producción industrial organizada en empresas.
12. Aplicar los conocimientos básicos de organización de empresas en el ámbito de la Ingeniería.



Asignatura: Proyectos de Ingeniería
Código: 19354
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9 ECTS

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CG1: Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, 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.
- CG2: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CG4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, en el campo de la Ingeniería Industrial.
- CG5: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- CG6: Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- CG8: Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CG9: Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones y organizaciones.
- CG11: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
- CT1: Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo.
- CT2: Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general.
- CT3: Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la Ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería.
- CT4: Demostrar conciencia de las prácticas empresariales y de gestión de proyectos, así como la gestión y el control de riesgos y entender sus limitaciones.



Asignatura: Proyectos de Ingeniería
Código: 19354
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9 ECTS

- CT5: Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo.
- CE15: Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
- CE17: Conocimientos aplicados de organización de empresas.
- CE18: Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

Contenidos generales de la asignatura: Elaboración, organización, planificación, gestión y tramitación de proyectos. Pronóstico económico en la industria química. Valor y actualización del valor del dinero. Criterios de rentabilidad de un proyecto. Métodos para la estimación de coste de equipos e inversiones. Introducción a los sistemas de producción industrial. Organización industrial. Métodos de calidad y seguridad en los procesos de producción. Especificaciones, reglamentos y normas técnicas. Normas y organismos internacionales de homologación y control. Criterios económicos en la evaluación y gestión de proyectos.

Contenidos desglosados por temas

Tema 1. Los proyectos en Ingeniería

Industria, empresa e ingeniería. Ingeniería de Procesos y proyectos en ingeniería. Tipos de proyectos. Participantes en un proyecto. Ciclo de vida de un proyecto. Ingeniería de Proyectos: organización, planificación, gestión y tramitación de proyectos. La contratación de Proyectos: procedimientos de contratación. Documentación de un proyecto. Estructura y contenido de la memoria de un proyecto: memoria general, memoria técnica, diagramas y planos, pliego de condiciones, estudio económico y presupuesto, estudio de impacto ambiental. Cálculos fundamentales de la memoria básica de un proyecto: balances de materia y entalpía; selección, dimensionado y diseño de equipos y servicios auxiliares.

Tema 2. Estimaciones económicas en la industria química

El dinero, valor del dinero, actualización del valor del dinero. Costes e índices de costes. Ventas, beneficios, interés, rentabilidad. Valor actual neto y tasa interna de retorno. Capital, tipos de capital. Costes, tipos de costes. Amortización de la inversión. Métodos aproximados para la estimación de inversiones. Métodos para la estimación de costes de equipos.

Tema 3. Introducción a los sistemas de producción industrial

Introducción a los sistemas de producción y fabricación industrial. Organización industrial y empresarial. Sistemas de protección de la propiedad industrial. Modalidades de protección. La Normalización Industrial: Normas y Reglamentos Técnicos. Organismos de Normalización y Certificación. Calidad industrial. La Evaluación del Impacto Ambiental. Contenidos de los Estudios de Impacto Ambiental. Seguridad en plantas industriales: Planes de Emergencia Interior y Exterior.



Asignatura: Proyectos de Ingeniería
Código: 19354
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9 ECTS

1.13. Referencias de Consulta / Recommended Reading.

Bibliografía básica

- CABRA L., de LUCAS A., RUIZ F., RAMOS M.J. Metodologías del diseño aplicado y gestión de proyectos para ingenieros químicos. Ediciones de la Universidad de Castilla La Mancha. 2010.
- SEIDER W.D., SEADER J.D., LEWIN D.R. Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Evaluation. John Wiley & Sons, Inc.: New York. 1999.
- SINNOTT R., TOWLER G. Diseño en Ingeniería Química. Editorial Reverte: Barcelona. 2012.
- ULRICH G.D., VASUDEVAN P. Chemical Engineering: Process Design and Economics. A Practical Guide. Process Publishing, New Hampshire. 2004.
- VIAN A. El Pronóstico Económico en Química Industrial. Alhambra, Madrid. 1979.

Bibliografía de consulta

- BRANAN C.R. Soluciones Prácticas para el Ingeniero Químico. McGraw Hill, México. 2000.
- BROWN T. Engineering Economics and Economic Design for Process Engineers. CRC Press. 2006.
- DIAZ A. El Arte de Dirigir Proyectos. SAMPER. Vizcaya. 1995.
- JIMENEZ GUTIERREZ A. Diseño de Procesos en Ingeniería Química. Editorial Reverte. 2003.
- PETERS M.S., TIMMERHAUS K.D. Plant Design and Economics for Chemical Engineers. Fourth Edition. McGraw Hill International. New York. 1991.
- PERRY J.D., GREEN D.W. Manual del Ingeniero Químico. McGraw Hill, Madrid, Séptima Edición. 2001.
- RUDD D.F., WATSON Ch.C. Estrategia en Ingeniería de Procesos. Alhambra: Madrid. 1976.
- RASE H.F., BARROW M.H. Ingeniería de Proyecto para Plantas de Proceso. CECSA. Mejico. 1973.
- WOODS D.R. Rules of Thumb in Engineering Practice. Wiley-VCH. 2007.

2 Métodos Docentes / Teaching methods

Actividades presenciales

- *Clases teóricas magistrales*: consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá de forma ordenada y sistemática el temario de



Asignatura: Proyectos de Ingeniería
Código: 19354
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9 ECTS

la asignatura y se resolverán de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que se pondrán a disposición de los estudiantes a través de Moodle. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase.

- *Informes.* Los estudiantes, organizados en grupos permanentes de 3-4 miembros desarrollarán a lo largo de todo el curso un proyecto sobre un proceso de interés químico-industrial propuesto/seleccionado con suficiente anterioridad. Para la realización de los proyectos los grupos contarán con las orientaciones de un profesor de la asignatura en calidad de tutor. En el proyecto de la asignatura tratarán de aplicar los diferentes contenidos tratados en la asignatura sobre proyectos en ingeniería, diseño de procesos y equipos a nivel, por ejemplo, de Ingeniería Básica, análisis económicos, análisis de sistemas de producción industrial, etc. Al final del curso entregarán una memoria del proyecto para su evaluación. El trabajo en el proyecto combinará las formas presenciales y no presenciales de organización del aprendizaje.
- *Clases prácticas en aula:* Las clases se dedicarán a la resolución y discusión de ejercicios y supuestos prácticos organizados en torno a casos de interés práctico-industrial. Estas clases tienen como objetivo la participación activa de los estudiantes, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula.
- *Clases con medios informáticos.* Son clases prácticas que se dedicarán a la realización de balances de materia y entalpía, análisis energéticos, diseño de equipos, estimaciones económicas, etc. de cierto grado de complejidad que justifican el uso de simuladores de proceso y otros paquetes informáticos.

Las clases prácticas y las clases con medios informáticos se orientan tanto a aspectos generales del temario de la asignatura así como a resolver tareas de cálculo relacionadas con el proyecto de la asignatura a entregar al final del curso. En el primero de los casos, los estudiantes dispondrán con antelación de los problemas a resolver y orientaciones para su resolución. Las clases prácticas y clases con medios informáticos relacionadas con el proyecto final de la asignatura se realizarán en grupos de trabajo (los grupos constituidos para realizar el proyecto). Para las mismas el grupo se dividirá en sub-grupos con el objeto de garantizar una correcta atención a los estudiantes. Los resultados del trabajo pueden ser entregados al final de la actividad docente o con posterioridad para su evaluación.

El trabajo en la preparación del proyecto final de la asignatura (Informe), las clases prácticas en el aula y las clases con medios informáticos utilizan metodologías docentes del tipo aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en proyectos.



Asignatura: Proyectos de Ingeniería
Código: 19354
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9 ECTS

- *Seminarios.* Se presentará y debatirá en sesiones plenarias del grupo la experiencia de empresas de ingeniería y del sector químico de nuestro entorno en relación con los temas fundamentales tratados en la asignatura: elaboración, gestión y comercialización de proyectos, organización empresarial, seguridad e higiene del trabajo en plantas químicas, normalización y calidad, etc. Como ponentes podrían participar especialistas invitados de las empresas correspondientes. También podría consistir en el análisis de información técnica publicada sobre proyectos, empresas, organizaciones empresariales, reales etc. que puedan servir de ejemplo a los temas desarrollados en el curso.
- *Tutorías individuales o en grupos.* Se dedicarán a aclarar dudas y otras cuestiones concretas relacionadas con los contenidos del curso y/o del proyecto. Pueden realizarse de forma individual o por grupos. Las tutorías individuales se conceden previa petición por parte de las estudiantes. Las tutorías en grupo serán planificadas con suficiente antelación y estarán centradas en el proyecto final de la asignatura. Los estudiantes presentarán el resultado de su trabajo, se valorará la marcha del proyecto, se darán orientaciones concretas para corregir los errores y las limitaciones encontradas, etc. Se realizarán, de forma general, en reuniones del grupo del grupo de trabajo permanente y su tutor.
- *Exposiciones orales.* Los grupos de trabajo creados para el trabajo en el proyecto final de la asignatura presentarán y defenderán en acto público ante los profesores de la asignatura los resultados finales del proyecto.
- *Exámenes.* Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual para evaluar el grado de conocimientos y habilidades adquiridos sobre los contenidos teóricos y prácticos del curso. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del estudiante para la preparación del examen.

Actividades no presenciales:

- **Informes:** Se refiere al trabajo no presencial individual y/o de los grupos permanentes de trabajo orientado a la elaboración de un proyecto sobre un proceso de interés químico-industrial (ver este mismo ítem en las actividades presenciales).
- **Docencia en red:** materiales didácticos y bibliográficos, etc. Incluye la realización de cuestionarios de auto-evaluación sobre los contenidos fundamentales tratados en el curso a través de la plataforma Moodle. Estos cuestionarios, al garantizar una retro-alimentación inmediata, pueden ser un buen instrumento en manos de los estudiantes para orientar su estudio individual.



Asignatura: Proyectos de Ingeniería
Código: 19354
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9 ECTS

3 Tiempo estimado de Trabajo del Estudiante / Estimated workload for the student

La distribución de tiempo por tipo de actividad que se muestra a continuación es orientativa. Pueden experimentar alteraciones por las propias necesidades del proceso docente y otros detalles organizativos y del calendario escolar.

Tipo actividad	Actividad	Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	40	90 h/estudiante (40%)
	Seminarios	8	
	Clases prácticas	8	
	Clases con medios informáticos (*)	20	
	Tutorías en grupos (*)	4	
	Exposiciones	4	
	Actividades de evaluación	6	
No presencial	Preparación del proyecto y actividades relacionadas (tutorías en grupo, presentaciones, etc.)	50	135 h/estudiante (60%)
	Estudio de teoría, ejemplos, etc.	20	
	Preparación de clases prácticas y clases con medios informáticos y análisis de sus resultados	45	
	Preparación del examen	20	
Carga total de horas de trabajo		225 h	

(*) El grupo puede dividirse en sub-grupos (ver Métodos docentes).

4 Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / Assessment Methods and Percentage in the Final marks

Los resultados de aprendizaje serán evaluados a lo largo del curso mediante los métodos de evaluación que se señalan a continuación y cuya contribución a la calificación final de la asignatura se muestra seguidamente:



Asignatura: Proyectos de Ingeniería
Código: 19354
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9 ECTS

Actividad evaluativa	Convocatoria Ordinaria	Convocatoria Extraordinaria
Proyecto final de la asignatura	45%	50%
Entrega de problemas y casos prácticos	25%	0
Examen final	30%	50%

Proyecto: Se evaluará la memoria del proyecto de la asignatura (ver Métodos docentes) presentada por grupos. Se utilizará para ello un sistema experto o rúbrica elaborado por consenso entre los profesores de la asignatura y que será de conocimiento de los estudiantes desde el inicio del curso. El proyecto se entregará al final del cuatrimestre en una fecha establecida desde el inicio mismo del curso. Por su contenido y características, a través de esta actividad se evaluará el grado de cumplimiento de las competencias CB1, CB2, CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG8, CG9, CG11, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CE15, CE17 y CE18.

Entrega de problemas, casos prácticos, etc.: consiste en la entrega de problemas y/o casos prácticos sobre diferentes contenidos del curso, asignados por los profesores explícitamente con el fin de dirigir y controlar el trabajo no presencial. Estas entregas son de carácter obligatorio. Las propuestas de trabajo estarán a disposición de los estudiantes con suficiente antelación. Las entregas podrían realizarse en grupo cuando su complejidad y/o extensión lo justifique. La nota de esta forma de evaluación también podría incluir los resultados de los cuestionarios de auto-evaluación. En esta actividad se evaluarán fundamentalmente los resultados de aprendizaje relacionados con la aplicación de los contenidos teóricos y prácticos a la resolución de problemas abiertos, el razonamiento crítico y la capacidad de argumentación así como su capacidad para trabajar en grupos (competencias CG4 y CT1). Así mismo permitirá evaluar las competencias CB1 y CG2.

Examen final: se realizará un examen a la finalización del semestre, en la fecha aprobada por la Junta de Facultad y publicada en el horario. Al terminar el primer semestre se realizará un examen parcial, liberador de contenidos. La nota final del examen será el promedio de las dos notas siempre que se hayan aprobado, con una nota mínima de 5, los dos exámenes parciales. De lo contrario, el estudiante efectuará un examen final con todo el contenido del curso. En esta prueba se evaluarán los resultados de aprendizaje relacionados con la asimilación de contenidos teóricos y su aplicación a la resolución de problemas concretos, fundamentalmente relacionados con las competencias CB1, CB2 y CE20.

5 Cronograma de Actividades (opcional) / Activities Chronogram (optional)

La distribución de las actividades docentes por bloques y el cronograma preliminar de la asignatura aparecen a continuación. Pueden experimentar alteraciones por las



Asignatura: Proyectos de Ingeniería
Código: 19354
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9 ECTS

propias necesidades del proceso docente y otros detalles organizativos y del calendario escolar. Esta información es, por tanto, sólo orientativa.

Distribución de actividades por bloques de contenidos

	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3
Cuatrimestre	1er.	2do.	2do.
Clases teóricas	10	15	15
Seminarios	2	2	4
Clases prácticas y con medios informáticos	10	10	8