

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍAS DOCENTES

Curso Académico 2015-2016

Camino San Francisco de Paula, s/n  
Apartado 456  
38200 La Laguna  
Santa Cruz de Tenerife, España

T: 922 31 83 09

[esit@ull.es](mailto:esit@ull.es)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
*La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>*

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*

24/01/2019 10:39:30



**JUAN MANUEL RODRÍGUEZ SEVILLA**, Secretario de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología de la Universidad de La Laguna.

CERTIFICO: Que el presente documento recoge las Guías Docentes de todas las asignaturas impartidas en el grado de Ingeniería Química Industrial de la Universidad de La Laguna durante el curso académico 2015-2016, y aprobadas por la Comisión de Calidad del Centro.

En La Laguna, a 5 de octubre de 2018.

El Subdirector de Calidad,

Santiago Torres Álvarez

El Secretario,

Juan M. Rodríguez Sevilla

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
*La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>*

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Tecnología Energética**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Tecnología Energética	Código: 339410901
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Optativa</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimstral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: LUISA MARIA VERA PEÑA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GTPA</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 17, Departamento de Ingeniería Química - Facultad de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>PRIMER CUATRIMESTRE: Martes y viernes: 12:00-13:30; Jueves: 11:30-13:30 h SEGUNDO CUATRIMESTRE: Martes y miércoles: 14:30-16:00 h jueves y viernes: 12:00-13:30 h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318054</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>luvera@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>
Profesor/a : JUAN MANUEL RODRIGUEZ SEVILLA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GTPA, GPE</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 11, Departamento de Ingeniería Química - Facultad de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>PRIMER CUATRIMESTRE: Martes y jueves: de 9:30 a 10:30 y de 11:00 a 13:00 SEGUNDO CUATRIMESTRE: Lunes (11:30 a 13:15); Martes (12:15 a 13:15); Miércoles (9:30 a 10:30, 11:00 a 13:15). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma</b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Teléfono (despacho/tutoría): **922318058**  
- Correo electrónico: **jrguezs@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial**.

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

[18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

##### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento 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.

[T4] 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 Química Industrial.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Tecnología Específica: Química Industrial

[19] Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformaciones de materia primas y recursos energéticos.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.

[O4] Capacidad de expresión escrita.

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

[O6] Capacidad de resolución de problemas.

[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

[O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

##### CONTENIDOS TEÓRICOS

- Profesora: Dra. Luisa M<sup>a</sup> Vera Peña

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

TEMA 1.- Termoquímica de la combustión completa: Balances de materia y de energía en la combustión completa.  
TEMA 2.- Fuentes convencionales de energía térmica en la industria. Combustibles: Clasificación, propiedades y características de los combustibles.  
TEMA 3.- Hornos, calderas y generadores de vapor: Elementos constitutivos de los hornos, clasificación y balances de energía en los mismos. Clasificación de los tipos de calderas, fluidos térmicos y balances de energía.

- Profesor: Dr. Juan Rodríguez Sevilla

TEMA 4.- Motores térmicos (I): Motores de combustión interna alternativos. Turbinas de gas.

TEMA 5.- Motores térmicos (II): Turbinas de vapor. Sistemas de cogeneración.

TEMA 6.- Máquinas frigoríficas.

TEMA 7.- Mezclas aire-agua y acondicionamiento de aire.

- Profesora: Dra. Luisa M<sup>a</sup> Vera Peña

TEMA 8.- Fundamentos de las energías renovables (1): Introducción. Energía solar. Energía eólica.

TEMA 9.- Fundamentos de las energías renovables (2): Energía de la biomasa y de los biocombustibles. Fuentes y procesos de transformación.

TEMA 10.- Fundamentos de las energías renovables (3): Energía geotérmica. Energía hidráulica. Energía del mar. Almacenamiento de energía.

#### CONTENIDOS PRÁCTICOS:

- Profesor: Dr. Juan Rodríguez Sevilla

##### 1. Simulación de procesos energéticos.

1.1. Reacciones de combustión

1.2. Ciclos de turbinas de gas

1.3. Ciclos de turbinas de vapor y ciclos combinados

1.4. Ciclos de refrigeración

##### 2. Prácticas de laboratorio.

2.1. Análisis energético de una caldera de vapor

2.2. Refrigeración por compresión de vapor.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesora: Dra. Luisa M<sup>a</sup> Vera Peña  
Lecturas y vídeos en lengua inglesa.

- Profesor: Dr. Juan Rodríguez Sevilla  
Lecturas y vídeos en lengua inglesa. Uso del simulador de procesos UniSim Design R430

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La asignatura constará de 55 horas presenciales, 28 de clases teóricas y 27 de clases prácticas.

En las horas de clases teóricas semanales se expondrán los contenidos de la asignatura.

Las clases prácticas se dividirán en 12 horas de prácticas en aula, donde se realizarán ejercicios asociados a los temas del programa, y 15 horas de prácticas de laboratorio y/o aula de informática, donde se llevarán a cabo

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

experiencias sobre equipos demostrativos y/o programas informáticos de simulación de procesos. En las clases prácticas de aula se propondrán ejercicios que los alumnos deberán resolver y entregar. En las clases prácticas de laboratorio los alumnos deberán presentar un informe sobre cada una de las experiencias realizadas. Las clases teóricas se simultanearán con las clases prácticas de aula. Las clases prácticas de laboratorio se llevarán a cabo en sesiones de 3 horas, especificadas en el horario de la asignatura.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28.00		28	[T3], [T4], [18], [19], [O1], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	27.00		27	[T3], [T4], [T9], [18], [19], [O1], [O6], [O7], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)		10.00	10	[T3], [T4], [T9], [18], [19], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[T3], [T9], [18], [19], [O1], [O5], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		25.00	25	[T3], [T4], [T9], [18], [19], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Preparación de exámenes		10.00	10	[T3], [T4], [18], [19], [O1], [O5], [O7]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [18], [19], [O1], [O4], [O5], [O7]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T3], [T4], [18], [19], [O1], [O5], [O7]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

**8. Bibliografía / Recursos**

**Bibliografía Básica**

JARABO, F., ELORTEGUI, N., PÉREZ, C., FERNÁNDEZ, J., SANZ, M. Y MACÍAS, J...: Energías renovables. S.A.P.T. Publicaciones Técnicas, S.L., Madrid (2000).  
M. IBAÑEZ : Tecnología Solar, Ed. Mundi-Prensa, Madrid (2005)

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

ALARCÓN GARCÍA, MARIANO: Tecnología energética de ingeniería química. Murcia : DM [Diego Marín], (2007)  
Y.A. ÇENGEL y M.A. BOLES: "Termodinámica". Ed. McGraw-Hill (2006).

#### Bibliografía Complementaria

R.H. PERRY: "Manual del Ingeniero Químico, 7 ed., McGraw-Hill (2001)  
V. BERMUDEZ TAMARIZ: " Tecnología Energética".Servicio de Publicaciones Universidad Politécnica de Valencia.2000  
L. JUTGLAR: Cogeneración de Calor y Electricidad. Ediciones CEAC, Barcelona (1996)  
SPIRAX SARCO S.A.: Curso de Vapor. Madrid (2002)  
J.A. RAMÍREZ: Refrigeración. Ediciones CEAC, Barcelona ( 2000).

#### Otros recursos

- Aula virtual de la ULL.  
- Aula de Informática  
- Software: Simulador de procesos UniSim Design R430 o similar

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La evaluación y calificación se realizará de acuerdo con alguna de las dos modalidades siguientes:

- A) Evaluación continua.  
B) Evaluación única

(A) EVALUACIÓN CONTINUA (1ª convocatoria). Se realizará mediante calificación de:

- Ejercicios y trabajos entregados (40%)
- Prácticas de laboratorio y simulación de procesos (25%)
- Pruebas objetivas (30%): Consistirán en 3 cuestionarios de 1 h máxima de duración, que se realizarán en clase a lo largo del cuatrimestre y que cubrirán la totalidad de los temas desarrollados.
- Asistencia a clases teóricas y prácticas (5%)

(B) EVALUACIÓN ÚNICA (2ª y 3ª convocatorias). Los estudiantes que decidan ir a evaluación única habrán de superar un examen final teórico-práctico a fin de acreditar que han adquirido las competencias, conocimientos y resultados de aprendizaje asociados a la asignatura. El examen final teórico-práctico, constará de 2 pruebas presenciales obligatorias: la primera consistirá en un ejercicio escrito constituido por preguntas de carácter teórico y problemas numéricos, que representará un 75 % de la calificación final. La segunda prueba, representará el 25% de la calificación final y consistirá en un examen de recuperación de las prácticas de laboratorio y de simulación desarrolladas a lo largo del cuatrimestre. Este segundo ejercicio consistirá en la resolución de problemas y respuestas razonadas a cuestiones relativas a las prácticas indicadas.

Se establecen las siguientes EQUIVALENCIAS ENTRE LAS ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN CONTINUA Y LA EVALUACIÓN ÚNICA:

- "Ejercicios y trabajos entregados", equivale a los problemas numéricos de la 1ª prueba del examen final teórico-práctico.
- "Prácticas de laboratorio y simulación de procesos", equivale a la 2ª prueba del examen final teórico-práctico.
- "Pruebas objetivas", equivale a las preguntas teóricas de la 1ª prueba del examen final teórico-práctico.

De acuerdo con el Reglamento de Evaluación, Calificación, Revisión e Impugnación de Calificaciones, y Rectificación de Actas de la Universidad de La Laguna, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- 1) En la modalidad de evaluación continua, se considerará que el alumnado se ha presentado a la asignatura cuando haya realizada un 25% o más de las actividades que computen para la calificación. (art. 24.2)
- 2) El alumnado podrá renunciar a la evaluación continua antes del inicio del periodo de exámenes, previa comunicación al profesorado (art 13.4).

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

3) El alumnado que no pudiese desarrollar normalmente las actividades previstas en la evaluación continua tendrá derecho a acogerse a la evaluación única, previa comunicación al profesorado, siempre que se justifique alguna de las causas recogidas en el artículo 13.5 del mencionado Reglamento.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [18], [19], [O1], [O4], [O5], [O7]	Dominio de los conocimientos de la materia	30%
Trabajos y Proyectos	[T3], [T4], [T9], [18], [19], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	40%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [T9], [19], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]	Mostrar el dominio de los contenidos prácticos de la materia	25%
Escalas de actitudes	[T3], [T4], [18], [19]	Asistencia a clases teóricas y prácticas	5%

## 10. Resultados de aprendizaje

Los estudiantes deberán ser capaces de hacer lo siguiente:

1. Explicar y calcular procesos de combustión completa.
2. Describir las características principales de los equipos industriales asociados a la combustión (hornos, calderas y generadores de vapor)
3. Explicar las características generales de los motores térmicos y de las máquinas frigoríficas más comunes. Calcular sus ciclos termodinámicos básicos.
4. Explicar las propiedades básicas del aire húmedo y su aplicación a los procesos de acondicionamiento de aire y enfriamiento de agua. Realizar cálculos sencillos en estos procesos.
5. Explicar a nivel introductorio los principales recursos energéticos, tanto fósiles como renovables.
6. Explicar a nivel introductorio las tecnologías asociadas a los recursos renovables y a diferentes sistemas de almacenamiento energético.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	4.00	7
Semana 2:	1º	1 h clases prácticas	3.00	4.00	7

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

	2º	2 h clases teóricas			
<b>Semana 3:</b>	2º 3º	2 h clases prácticas 1 h clases teóricas	3.00	5.00	8
<b>Semana 4:</b>	3º	1 h clases teóricas 2 h clases prácticas Prácticas de laboratorio/simulación (3 h.): Simulación de reacciones de combustión	5.00	7.00	12
<b>Semana 5:</b>	4º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas 1 h Cuestionario (Temas 1, 2 y 3) Prácticas de laboratorio/simulación (3 h.): Análisis energético de una caldera de vapor	7.00	10.00	17
<b>Semana 6:</b>	4º 5º	2 h clases prácticas 2 h clases teóricas	4.00	6.00	10
<b>Semana 7:</b>	5º 6º	2 h clases prácticas 2 h clases teóricas	4.00	6.00	10
<b>Semana 8:</b>	6º	1 h clases teóricas 2 h clases prácticas Prácticas de laboratorio/simulación (3 h.): Simulación de ciclos de turbinas de gas y de vapor	5.00	7.00	12
<b>Semana 9:</b>	7º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas Prácticas de laboratorio/simulación (3 h.): Refrigeración por compresión de vapor.	5.00	7.00	12
<b>Semana 10:</b>	7º	1 h clases prácticas 2 h clases teóricas Prácticas de laboratorio/simulación (3 h.): Simulación de ciclos de refrigeración	5.00	7.00	12
<b>Semana 11:</b>	8º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas 1 h Cuestionario (Temas 4, 5, 6 y 7)	4.00	9.00	13
<b>Semana 12:</b>	8º 9º	1 h clases prácticas 2 h clases teóricas	3.00	4.00	7
<b>Semana 13:</b>	9º	1 h clases teóricas 2 h clases prácticas	3.00	4.00	7
<b>Semana 14:</b>	10º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	5.00	8
<b>Semana 15:</b>		2 h tutorías 1 h Cuestionario (Temas 8, 9 y 10)	3.00	5.00	8
<b>Semanas 16 a 18:</b>		No hay actividades de evaluación continua, sólo el examen final de evaluación única, para los estudiantes que hayan renunciado a la evaluación continua.			0
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Sistemas de Gestión de Calidad**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Sistemas de Gestión de Calidad	Código: 339410902
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Optativa</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: FRANCISCO JOSE GARCIA ALVAREZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GTPA</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 6 Dpto. Ingeniería Química. Facultad de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Martes y Jueves 11:30-14:30 horas</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 80 60</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>frgarcia@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Profesor/a : LUIS ENRIQUE RODRIGUEZ GOMEZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GTPA</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 10 Dpto. Ingeniería Química. Facultad de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, miércoles y jueves de 15:00-17:00 horas</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 80 62</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>luerguez@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

- [15] Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
- [16] Conocimientos aplicados de organización de empresas.
- [18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

##### Orden CIN/351/2009

- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- [T10] Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- [T11] Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

##### Transversales

- [O3] Capacidad de expresión oral.
- [O4] Capacidad de expresión escrita.
- [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- [O12] Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.
- [O13] Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.
- [O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Francisco José García Álvarez
  1. Introducción al control estadístico de procesos
  2. Gráficos de control
  3. Muestreo para la aceptación
- Profesores: Luis Enrique Rodríguez Gómez
  4. Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001
  5. Sistemas de Gestión Medioambiental ISO 14001
  6. Integración de sistemas de Calidad y Medio ambiente

##### Contenidos Prácticos: Todos los profesores

1. Resolución de casos prácticos aplicados a la Industria Química.
2. Aplicaciones prácticas de búsqueda de información general y específica en bases de datos científicos.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

3. Uso de software específico para calidad y control.
<b>Actividades a desarrollar en otro idioma</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesor: Francisco José García Álvarez</li> <li>- Resolución de ejercicio escrito (problemas de cálculo) en inglés. Al alumno se le asigna un ejercicio práctico en inglés que deberá entregar en los plazos que se especifiquen.</li> <li>- Exposición oral en inglés. Al alumno se le asignará un tema específico de la materia que deberá exponer inglés (máximo 10 min).</li> <li>- Búsqueda de información en inglés. El alumno deberá buscar información en bases de datos generales o específicos de casos concretos que se le asignarán y deberán realizar un resumen por escrito de las mismas.</li> <li>- Se usarán vídeos explicativos en inglés (5-15 min) sobre temas específicos desarrollados en clase y se debatirá su contenido en el aula.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesores: Luis Enrique Rodríguez Gómez</li> <li>- Resolución de ejercicio escrito en inglés. Al alumno se le asigna un ejercicio práctico de Calidad o Medio ambiente en inglés que deberá entregar en los plazos que se especifiquen.</li> <li>- Exposición oral en inglés. Al alumno se le asignará un tema específico de la materia que deberá exponer inglés (máximo 10 min).</li> <li>- Búsqueda de información en inglés. El alumno deberá buscar información en bases de datos generales o específicos de casos concretos que se le asignarán y deberán realizar un resumen por escrito de las mismas.</li> <li>- Se usarán vídeos explicativos en inglés (5-15 min) sobre temas específicos desarrollados en clase y se debatirá su contenido en el aula.</li> </ul>

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

<b>Descripción</b>
<p>Clases magistrales, seminarios, resolución de casos prácticos, clases prácticas en el aula de informática y exposiciones orales y escritas. Con el objetivo de enriquecer tanto el contenido como la forma de impartir la asignatura, se procurará realizar actividades de conferencias (al menos dos) dirigidas a los alumnos desde el sector industrial o empresarial de acuerdo a su disponibilidad, sin que ello suponga una disrupción de horarios o mayor carga. Así mismo, con el mismo objetivo se intentará programar una visita a una industria, dentro de la disponibilidad de la empresa y de acuerdo con el alumnado y profesorado del curso.</p> <p>Programa de apoyo a la docencia presencial mediante herramientas TIC</p>

<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>				
Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28.00		28	[T10], [T11], [15], [16], [18]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	27.00		27	[T9], [T10], [T11], [15], [16], [18]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <a href="https://sede.ull.es/validacion/">https://sede.ull.es/validacion/</a>	
Identificador del documento: 1732923	Código de verificación: BwYys2Yu
Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 24/01/2019 10:36:46
Santiago Torres Álvarez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	24/01/2019 10:39:30

Realización de trabajos (individual/grupal)		8.00	8	[T9], [T10], [T11], [15], [16], [18], [O3], [O4], [O7], [O9], [O12], [O13], [O15]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[T10], [T11], [15], [16], [18], [O3], [O7], [O12], [O13], [O15]
Estudio/preparación de clases prácticas		27.00	27	[T9], [T10], [T11], [15], [16], [18], [O3], [O4], [O7], [O9], [O12], [O13], [O15]
Preparación de exámenes		10.00	10	[T9], [T10], [T11], [15], [16], [18], [O12], [O13], [O15]
Realización de exámenes	3.00		3	[T10], [T11], [15], [16], [18], [O4], [O7], [O12], [O13], [O15]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T9], [T10], [T11], [15], [16], [18], [O3], [O4], [O7], [O9], [O12], [O13], [O15]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- 1.- González Mendoza, L.A., "GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD – ISO 9001. Seguimiento y Medición del Producto. Análisis de Datos". Ed. ARTE. Comunicación Visual S.L. 2002.
- 2.- Bertrand L.; Hansen y Prabhakar M. "Control de Calidad. Teoría y Aplicaciones". Ed Díaz de Santos. 1990.
- 3.- AECC. "Técnica de Control de Calidad".1990.
- 4.- AECC. "Manual de Calidad para PYMEs. Guía para su creación". 1994
- 5.- Juran, J.M. y Gryna, F.M. "Manual de Control de Calidad" 4ª Ed. Vol II. McGraw Hill. 1997
- 6.- ISO 14001 EMS. Manual de Gestión Medioambiental. Hewitt Roberts y Gary Robinson. Editorial Paraninfo.
- 7.- UNE-EN-ISO 9000:2000. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.
- 8.- UNE-EN-ISO 9001:2000. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- 9.- UNE-EN-ISO 9004:2000. Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora en el desempeño.
- 10.- UNE-EN-ISO 14001:1996. Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización.
- 11.- UNE-EN-ISO 14001:2004. Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Otros recursos**

Aquellos que se pongan a disposición en el Aula Virtual de la ULL

**9. Sistema de Evaluación y Calificación**

**Descripción**

Tanto la evaluación continua como la evaluación única se regirán por los criterios generales recogidos en la Resolución de 20 de abril de 2015, de la Universidad de La Laguna.

La evaluación continua se basa en la realización de las siguientes actividades (con su ponderación en la calificación final): asistencia a clase (5%), Actividades de exposición, virtuales y autoevaluación (10%), pruebas de desarrollo y de respuesta corta (85%). La prueba final (primera convocatoria) permitirá la recuperación de las actividades que incluyen pruebas de desarrollo (problemas) y de respuesta corta (teoría).

La evaluación única (resto de convocatorias) estará constituida por pruebas de desarrollo (problemas y teoría).

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T10], [T11], [15], [16], [18], [O7], [O13], [O15]	Dominio de los conocimientos teóricos de la materia. Se valora los conocimientos claros y precisos.	15%
Pruebas de desarrollo	[T10], [T11], [15], [16], [18], [O4], [O7], [O12], [O13], [O15]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia. Se valora los conocimientos y su aplicación efectiva o práctica. Su creatividad, organización mental y expresividad.	70%
Trabajos y Proyectos	[T9], [T10], [T11], [15], [16], [18], [O3], [O4], [O7], [O9], [O12], [O13], [O15]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia. Se valora el dominio de la expresión escrita y oral, así como, la interacción, organización y comunicación entre los participantes en un entorno multidisciplinar.	5%
Técnicas de observación	[T9], [T10], [T11], [15], [16], [18], [O3], [O4], [O7], [O9], [O12], [O13], [O15]	Participación activa en todas las actividades de la asignatura. Se valorará la actitud, su atención, su trabajo, asistencias a tutorías, conducta, etc...	5%

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Autoevaluaciones y actividades virtuales	[T9], [T10], [T11], [15], [16], [18], [O4], [O7], [O12], [O13], [O15]	Dominio de los conocimientos operativos de la materia, permite conocer a los alumnos, tanto sus debilidades como fortalezas, y por tanto ser protagonistas de sus propios logros cognitivos.	5%
--	---	--	----

### 10. Resultados de aprendizaje

Se pretende que el alumno conozca y domine las distintas herramientas del control estadístico de la Calidad, Gráficos de Control y acciones de ajuste. Asimismo conozca las técnicas de muestreo de Procesos, con el apoyo de múltiples casos prácticos.  
A continuación se le introduce a la Norma ISO-9001, se desarrolla y se estudia los capítulos que componen un Manual de Calidad.  
Se hace el mismo estudio para la Norma ISO-14001 de Gestión Medioambiental y por último, se desarrolla unas nociones de certificación de empresas.  
El objetivo a conseguir con estas normas será el de entender e implementarlas, así como poder desarrollar la documentación de las mismas, que esencialmente son:  
- Manuales de Normas de Sistemas de Calidad y Medioambiente  
- Procedimientos e Instrucciones Técnicas de las Normas ISO 9001 e ISO 14001  
- Otra documentación de Calidad o Medioambiental desarrollados en la ULL,

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La distribución de los temas por semana y el número de horas que se ha de dedicar a los mismos es orientativo. El profesorado puede modificar – si así lo demanda el desarrollo de la materia – dicha temporalización. Respecto de los horarios se recomienda consultar la información en la página web de la Escuela.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Explicar Tema 1. Introducción al control estadístico de procesos, Prácticas aula informática, 4h	4.00	6.00	10
Semana 2:	Tema 1	Prácticas aula informática. Trabajo en grupo sobre caso práctico. Evaluación mediante cuestionario. 4h	4.00	6.00	10
Semana 3:	Tema 2	Explicar Tema 2. Gráficos de control, Prácticas, Actividad plataforma, Ejercicios gráficos de control de variable. 4h	4.00	6.00	10
Semana 4:	Tema 2	Prácticas aula informática. Trabajo en grupo	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		tipos hojas de recogida de datos. Conferencia profesional invitado. 4h			
<b>Semana 5:</b>	Tema 2	Prácticas aula informática, Actividad plataforma, Ejercicios gráficos de control de atributos. Evaluación mediante cuestionario y ejercicio escrito. 4h	4.00	6.00	10
<b>Semana 6:</b>	Tema 3	Explicar Tema 3. Muestreo para la aceptación. Prácticas aula informática. 4h	4.00	6.00	10
<b>Semana 7:</b>	Tema 3	Prácticas aula informática Actividad plataforma, Ejercicios normas MIL-STD-105D. Actividad plataforma 4)	4.00	6.00	10
<b>Semana 8:</b>	Tema 3	Prácticas aula informática. Ejercicios normas MILD-144. Evaluación mediante cuestionario y ejercicio escrito. 4h	4.00	6.00	10
<b>Semana 9:</b>	Tema 4	Explicar Tema 4. La Norma ISO 9001. 4h	4.00	6.00	10
<b>Semana 10:</b>	Tema 4	Estudio de casos prácticos de implementación de la norma ISO 9001. Desarrollo de Procedimientos e Instrucciones Técnicas. 4h	4.00	6.00	10
<b>Semana 11:</b>	Tema 4	Estudio de casos prácticos de implementación de la norma ISO 9001. 4h	4.00	6.00	10
<b>Semana 12:</b>	Tema 5	Explicar Tema 4. La Norma ISO 14001. 4h	4.00	6.00	10
<b>Semana 13:</b>	Tema 5	Estudio de casos prácticos de implementación de la norma ISO 14001. Desarrollo de Procedimientos, Instrucciones Técnicas y Manual Medioambiental. 4h	4.00	6.00	10
<b>Semana 14:</b>	Tema 6	Explicar Tema 6. Casos prácticos de Integración de Normas. 4h	2.00	3.00	5
<b>Semana 15:</b>	Tema 6	Evaluación mediante supuestos prácticos. 2 h	2.00	3.00	5
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	4.00	6.00	10
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Ingeniería Ambiental**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Ingeniería Ambiental	Código: 339410903
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Optativa</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIA EMMA BORGES CHINEA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>G01</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº12 Dpto. Ingeniería Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Primer Cuatrimestre: Martes y Jueves de 8 a 10 h., Miércoles de 10 a 12 h. 2º cuatrimestre. 2º cuatrimestre: Martes y Jueves de 8 a 11 h. (Los horarios podrán variar comunicándose con antelación)</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318059</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>eborges@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Profesor/a : CANDELA DIAZ GARCIA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>G01</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 15 Dpto. Ingeniería Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, Miércoles y Viernes de 9:30 a 11:30 h.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 80 61</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>cdiazg@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Profesor/a : MARTA SIERRA RAMOS**

- Grupo: **G01**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**
- Lugar Tutoría: **Despacho Nº 18 Dpto. Ingeniería Química**
- Horario Tutoría: **Martes de 9:00 a 13:00 (Hasta finalización de la Venia Docendi: 26/10/2015)**
- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **msierrar@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios**

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

**5. Competencias**

**Común a la rama Industrial**

[18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

**Orden CIN/351/2009**

[T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.  
[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.  
[T11] Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

**Transversales**

[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
[O3] Capacidad de expresión oral.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.  
[O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.  
[O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.

**6. Contenidos de la asignatura**

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Prof. Dra. M<sup>a</sup> Emma Borges:

Tema 1. Introducción a la Ingeniería Ambiental. Ingeniería y desarrollo sostenible.  
Tema 2. Química y microbiología en Ingeniería Ambiental.  
Tema 3. Contaminación del agua. Tecnologías de tratamientos de efluentes líquidos.  
Tema 4. Contaminación del aire. Tecnologías de tratamientos de efluentes gaseosos.  
Tema 5. Ingeniería de residuos sólidos.

Prof. Dra. Candela Díaz:

Tema 6. Gestión ambiental. Evaluación de impacto ambiental.  
Tema 7. Gestión ambiental. Sistemas de gestión.

Contenidos prácticos:

Profesor: Becaría Marta Sierra

1. Ensayos coagulación/floculación
2. Diseño de un sedimentador primario

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Utilización de textos en inglés propuestos en la bibliografía.
- Utilización de material multimedia en inglés a través de la plataforma virtual.
- Utilización de video, páginas web, etc. en inglés.
- Manejo de información en idioma inglés para resolución de casos prácticos.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología de enseñanza-aprendizaje que se propone para la asignatura se basa en distribuir las horas de docencia con diferentes estrategias de enseñanza. La clases teóricas magistrales serán las necesarias para explicar los fundamentos teóricos básicos que servirán como introducción y motivación al trabajo que desarrollará posteriormente el alumno en clases activas-participativas y prácticas experimentales donde tratarán de abordar casos prácticos reales para la resolución de problemas del diseño, elección de alternativas, diseño integrado del proceso, etc. Se utilizará también la plataforma virtual para desarrollar algunas actividades.

La asignatura participa en el Programa de apoyo a la docencia presencial mediante herramientas TIC.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28.00		28	[T6], [T7], [T9], [T11], [18]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	26.00		26	[T6], [T7], [T9], [T11], [18], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Realización de trabajos (individual/grupal)		15.00	15	[T6], [T7], [T9], [T11], [18], [O2], [O4]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T6], [T7], [T9], [T11], [18], [O2]
Estudio/preparación de clases prácticas		27.00	27	[T6], [T7], [T9], [T11], [18], [O2]
Preparación de exámenes		18.00	18	[T6], [T7], [T11], [18], [O2]
Realización de exámenes	4.00		4	[T6], [T7], [T11], [18]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T6], [T7], [T11], [18]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Davis, M., Masten, S., "Ingeniería y ciencias ambientales", Mc. Graw Hill interamericana, 2005.
- Henry, G, Heinke, G., "Ingeniería Ambiental", 2ª ed., Prentice Hall, 1996.
- Kiely, G., "Ingeniería Ambiental", Mc. Graw Hill interamericana, 2001.
- Milheci, J., Zimmerman, J., "Environmental Engineering", Wiley, 2002.
- Lee, C., Lin, S., "Handbook of Environmental Engineering Calculations", 2ª ed., Mc. Graw Hill, 2007.
- Arellano, J., Guzmán, J., "Ingeniería Ambiental", Ed. Everest (Alfaomega), 2011.

### Bibliografía Complementaria

- Arquiaga, C., Fiksel, J., "Ingeniería de diseño medioambiental", Mc Graw Hill, 1996.
- Marañón, E., "Problemas de Ingeniería Ambiental", Servicio Publicaciones Universidad de Oviedo, 2001.
- Seoanez, M., "Ingeniería medioambiental aplicada", Mundiprensa, 1997.
- Orozco, C., "Contaminación ambiental: una visión desde la Química", Thomson, 2004.
- Sans, R., De Pablo, J., "Ingeniería Ambiental: Contaminación y tratamientos", Marcombo, S.A., 1989.

### Otros recursos

Los que se pongan a disposición en el Aula virtual de la ULL.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Se realizará una evaluación continua del trabajo del alumno, se valorará el trabajo individual o en grupo de las clases

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

activas-participativas y de las actividades complementarias a realizar. También se realizarán ejercicios periódicos de control para evaluar el seguimiento de la asignatura y el grado de consecución de los objetivos propuestos a lo largo del cuatrimestre. Las prácticas propuestas a lo largo del curso serán obligatorias para superar la asignatura.

Para superar la evaluación continua el alumno deberá asistir al menos al 90 % de las clases, realizar al menos el 90% de las actividades propuestas y superar todos los ejercicios de control.

El alumno que no supere la evaluación continua o desee aumentar su calificación deberá presentarse al examen final (primera convocatoria).

La evaluación única se llevará a cabo en el resto de convocatorias y estará constituida por pruebas teórica y prácticas de todo el temario.

Tanto la evaluación continua como la evaluación única se regirán por los criterios generales recogidos en la resolución de 20 de Abril de 2015 de la Universidad de La Laguna.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T6], [T7], [T9], [T11], [18], [O2], [O4], [O6]	Dominio de los conocimientos de la materia	60%
Pruebas de respuesta corta	[T6], [T7], [T9], [T11], [18], [O2], [O4], [O6]	Dominio de los conocimientos de la materia	10%
Trabajos y Proyectos	[T6], [T7], [T9], [T11], [18], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]	Dominio de los conocimientos de la materia	20%
Informe memorias de prácticas	[T6], [T7], [T9], [T11], [18], [O2], [O4], [O6], [O7], [O9]	Dominio de los conocimientos de la materia	5%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[O6], [O7]	Dominio de los conocimientos de la materia	5%

## 10. Resultados de aprendizaje

El resultado del aprendizaje de la asignatura será capacitar al alumno para que sepa aplicar los conocimientos adquiridos de las Operaciones Básicas de Ingeniería Química a las diferentes tecnologías medioambientales de tratamientos de efluentes gaseosos, líquidos y residuos sólidos.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de	Horas de	Total

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

			trabajo presencial	trabajo autonomo	
Semana 1:	1	Explicar Tema 1. Introducción a la Ingeniería Ambiental. Ingeniería y desarrollo sostenible.	2.00	3.00	5
Semana 2:	2	Explicar Tema 2. Química y microbiología en Ingeniería Ambiental	4.00	6.00	10
Semana 3:	2	Actividades Tema 2	4.00	6.00	10
Semana 4:	3	Explicar Tema 3. Contaminación del agua. Actividades relacionadas.	4.00	6.00	10
Semana 5:	3	Explicar Tema 3. Tecnologías de tratamientos de efluentes líquidos. Problemas y casos prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 6:	4	Explicar Tema 4. Contaminación del aire. Actividades relacionadas.	4.00	6.00	10
Semana 7:	4	Explicar Tema 4. Tecnologías de tratamientos de efluentes gaseosos. Problemas y casos prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 8:	4	Explicar Tema 4. Tecnologías de tratamientos de efluentes gaseosos. Problemas y casos prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 9:	5	Explicar Tema 5. Ingeniería de residuos sólidos. Actividades relacionadas	4.00	6.00	10
Semana 10:	5	Explicar Tema 5. Ingeniería de residuos sólidos. Problemas y casos prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 11:	5	Explicar Tema 5. Ingeniería de residuos sólidos. Problemas y casos prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 12:	6	Explicar Tema 6. Gestión ambiental. Evaluación de impacto ambiental.	4.00	6.00	10
Semana 13:	6	Explicar Tema 6. Gestión ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Problemas y casos prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 14:	7	Explicar Tema 7. Gestión ambiental. Sistemas de gestión.	4.00	6.00	10
Semana 15:	7	Explicar Tema 6. Gestión ambiental. Sistemas de gestión. Trabajo práctico final.	3.00	4.50	7.5
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	3.00	4.50	7.5
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Ingeniería e Industrias Alimentarias**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 22-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Ingeniería e Industrias Alimentarias	Código: 339410904
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s:  <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento:  <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Optativa</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: CANDELA DIAZ GARCIA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GT1, GP1</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 15, Departamento de Ingeniería Química y T.F. Facultad de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, miércoles y viernes de 9:30 a 11:30 h</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 80 61</b></li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:cdiazg@ull.es">cdiazg@ull.es</a></b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Profesor/a : MARIA EMMA BORGES CHINEA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GT1</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Facultad de Química. Departamento de Ingeniería Química y T.F. Despacho nº 12</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Primer cuatrimestre: Martes y Jueves de 8 a 10 h., Miércoles de 10 a 12 h. (Los horarios podrán variar comunicándolo con antelación)</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318059</b></li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:eborges@ull.es">eborges@ull.es</a></b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

[7] Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

##### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento 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.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Tecnología Específica: Química Industrial

[19] Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformaciones de materia primas y recursos energéticos.

##### Transversales

[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
[O3] Capacidad de expresión oral.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.  
[O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.  
[O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Contenidos teóricos:

Profesora: Dra D. Candela Díaz García

Tema 1. Alimentos y principios de la actividad industrial. Instalaciones básicas.

Tema 2. Flujo de fluidos en el procesado de alimentos

Tema 3. Operaciones con sólidos, mezcla y emulsión en el procesado de alimentos. Aplicaciones.

Tema 4. Operaciones de separación y de transformación química de los alimentos en el procesado de los mismos. Aplicaciones.

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Tema 7. Operaciones de conservación de alimentos basados en la reducción de la actividad del agua. Aplicaciones.

Profesora: Dra. D. María Emma Borges China

Tema 5. Operaciones de conservación de alimentos basados en el aporte de energía. Aplicaciones.

Tema 6. Operaciones de conservación de alimentos basados en la extracción de energía. Aplicaciones.

Contenidos prácticos:

Profesora: Dra D. Candela Díaz García

1.- Determinación experimental de parámetros reológicos de alimentos fluidos.

2.- Uso de software específico en reología de alimentos

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Utilización de textos en inglés propuestos en la bibliografía
- Utilización de material multimedia y videos explicativos sobre temas específicos desarrollados en clase y su debate posterior.
- Búsqueda de información en inglés con entrega de un resumen por escrito de las mismas.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

Las horas de docencia se distribuyen de manera que el alumno adquiera los conocimientos y capacidades establecidas en la guía docente. Se impartirán clases magistrales donde se expliquen los fundamentos teóricos que posteriormente los alumnos aplicarán en la resolución de problemas y prácticas experimentales. Se realizarán exposiciones orales y escritas. Se programarán visitas a una o varias industrias alimentarias, así como charlas dirigidas a los alumnos por personal del sector industrial según disponibilidad de las empresas.

Esta asignatura participará en el PROGRAMA DE APOYO A LA DOCENCIA PRESENCIAL MEDIANTE HERRAMIENTAS TIC, tanto en la modalidad de apoyo a la docencia presencial y al trabajo autónomo del alumno como en la de virtualización de tutorías.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28.00		28	[T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	27.00		27	[T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]
Estudio/preparación de clases prácticas		27.00	27	[T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Preparación de exámenes		18.00	18	[T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Ingeniería de la industria alimentaria Vol I. Conceptos básicos, J. Aguado (editor), Ed. Síntesis 1999.
- Ingeniería de la industria alimentaria Vol II. Operaciones de procesado de alimentos, F. Rodríguez (editor), Ed. Síntesis 2002.
- Ingeniería de la industria alimentaria Vol III. Operaciones de conservación de alimentos, F. Rodríguez (editor), Ed. Síntesis 2002.
- Ingeniería industrial alimentaria, P. Mafart, Ed. Acribia, 1994.
- Métodos experimentales en la Ingeniería Alimentaria, A. Ibarz, Ed. Acribia, 2000.
- Ingeniería de Alimentos. Operaciones Unitarias y prácticas de laboratorio, S. Sharma, Limusa Wiley, 2003.
- Tecnología de Alimentos, Vol I. Componentes de los alimentos y procesos, J. Ordoñez (editor), Ed. Síntesis 1998.
- Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos, A. Ibarz, Ed. Mundiprensa, 2005.
- Introduction to Food Engineering, 3rd edition, R. Singh, Academic Press, 2003.
- Computer Applications in Food Technology, R. Singh, Academic Press, 1996.

### Bibliografía Complementaria

- Diseño y construcción de industrias agroalimentarias, García-Vaquero Vaquero y F. Ayuga Téllez, Mundi-Prensa, 1993
- Manual de industrias alimentarias, AMV Ediciones, 3ª Ed., 1991
- Fábricas de alimentos. Procesos, equipamientos y costos, A. Bartholomai, Ed. Acribia, 1991

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Se realizará una evaluación continua del trabajo del alumno, valorándose el trabajo individual y en grupo de las

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

actividades complementarias propuestas en las clases activas de participación. Se realizarán controles presenciales para evaluar el grado de consecución de los objetivos establecidos. Las prácticas propuestas a lo largo del curso serán obligatorias para superar la asignatura.

Para superar la evaluación continua que pondera el 100%, el alumno debe asistir al menos al 90% de las clases y realizar el 90% mínimo de las actividades propuestas. Además superar todos los ejercicios de control.

El alumno que no supere la evaluación continua o desee aumentar su calificación deberá presentarse al examen final (primera convocatoria)

La evaluación única se llevará a cabo en el resto de convocatorias.

Tanto la evaluación continua como la evaluación única se regirán por los criterios generales recogidos en la resolución de 20 de Abril de 2015 de la universidad de La Laguna.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]	Dominio de los conocimientos de la materia	60%
Pruebas de respuesta corta	[T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]	Dominio de los conocimientos de la materia	10%
Trabajos y Proyectos	[T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]	Dominio de los conocimientos de la materia	20%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]	Dominio de los conocimientos de la materia	5%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]	Dominio de los conocimientos de la materia	5%

## 10. Resultados de aprendizaje

El resultado principal del aprendizaje de la asignatura es que el alumno sea capaz de aplicar los conocimientos adquiridos de las Operaciones Básicas de la Ingeniería Química a la Industria de alimentos, tanto a las operaciones de procesado como de conservación de alimentos.

Resultados de aprendizaje específicos:

- 1.- Sea capaz de identificar los aspectos distintivos de la industria alimentaria frente a otras industrias de proceso.
- 2.- Sea capaz de elegir la secuencia de operaciones básicas y transformaciones necesarias para la preparación, elaboración y conservación de un determinado alimento.
- 3.- Sea capaz de analizar las ventajas, inconvenientes y limitaciones de los equipos e instalaciones con los que se elaboran y conservan los alimentos.
- 4.- Sea capaz de evaluar y cuantificar la influencia de diferentes variables de operación en el proceso de elaboración de un alimento.
- 5.- Sea capaz de analizar la repercusión en la calidad final del alimento de posibles cambios en las características de la materia prima o en las condiciones de procesado del mismo.
- 6.- Sea capaz de buscar información sobre las actuales líneas de investigación en el procesado y conservación de alimentos, analizarla, sintetizarla y exponerla oralmente.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Descripción**

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Explicar Tema 1. Alimentos y principios de la actividad industrial. Instalaciones básicas.	2.00	3.00	5
Semana 2:	Tema 2	Explicar Tema 2. Flujo de fluidos en el procesado de alimentos.	4.00	6.00	10
Semana 3:	Tema 2	Explicar Tema 2. Flujo de fluidos en el procesado de alimentos. Problemas.	4.00	6.00	10
Semana 4:	Tema 2	Explicar Tema 2. Flujo de fluidos en el procesado de alimentos. Actividades relacionadas y evaluación mediante ejercicio escrito.	4.00	6.00	10
Semana 5:	Tema 3	Explicar Tema 3. Operaciones con sólidos, mezcla y emulsión en el procesado de alimentos. Aplicaciones.	4.00	6.00	10
Semana 6:	Tema 3	Explicar Tema 3. Operaciones con sólidos, mezcla y emulsión en el procesado de alimentos. Aplicaciones. Actividades relacionadas. Evaluación mediante ejercicio escrito	4.00	6.00	10
Semana 7:	Tema 4	Explicar Tema 4. Operaciones de separación y de transformación química de los alimentos en el procesado de los mismos. Aplicaciones.	4.00	6.00	10
Semana 8:	Tema 4	Explicar Tema 4. Operaciones de separación y de transformación química de los alimentos en el procesado de los mismos. Aplicaciones. Problemas	4.00	6.00	10
Semana 9:	Tema 7	Explicar Tema 7. Operaciones de conservación de alimentos basados en la reducción de la actividad del agua. Aplicaciones.	4.00	6.00	10
Semana 10:	Tema 7	Explicar Tema 7. Operaciones de conservación de alimentos basados en la reducción de la actividad del agua. Aplicaciones. Evaluación mediante ejercicio escrito.	3.00	5.00	8
Semana 11:	Tema 5	Explicar Tema 5. Operaciones de conservación de alimentos basados en el aporte de energía. Aplicaciones.	4.00	6.00	10
Semana 12:	Tema 5	Explicar Tema 5. Operaciones de	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		conservación de alimentos basados en el aporte de energía. Aplicaciones. Problemas.			
Semana 13:	Tema 5	Explicar Tema 5. Operaciones de conservación de alimentos basados en el aporte de energía. Aplicaciones. Actividades relacionadas	4.00	6.00	10
Semana 14:	Tema 6	Explicar Tema 6. Operaciones de conservación de alimentos basados en la extracción de energía. Aplicaciones.	4.00	6.00	10
Semana 15:	Tema 6	Explicar Tema 6. Operaciones de conservación de alimentos basados en la extracción de energía. Aplicaciones. Problemas y evaluación mediante ejercicio escrito.	4.00	6.00	10
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumnos para la preparación de la evaluación	3.00	4.00	7
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Fundamentos Químicos en la Ingeniería

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Fundamentos Químicos en la Ingeniería	Código: 339411101
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>9.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,45 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: LUIS ENRIQUE RODRIGUEZ GOMEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GTPA 1, GPE 1, GPE 2 y GPE 3</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 14. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, miércoles y jueves, 15:00 – 17:00</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 80 62</b></li><li>- Correo electrónico: <b>luerguez@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : MARIA DEL CRISTO MARRERO HERNANDEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GTPA 1, GPE 1, GPE 2 y GPE 3</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 16. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes, miércoles, jueves y viernes, 11:30 – 13:00</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318080</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Correo electrónico: [mcmhdez@ull.edu.es](mailto:mcmhdez@ull.edu.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesora/a : MARIA TERESA GARCIA RODRIGUEZ**

- Grupo: **GPE 1, GPE 2 y GPE 3**  
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 5. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Horario Tutoría: **Lunes, miércoles y viernes: 12:00 – 13:00. Martes: 10:00 – 12:00. Jueves: 12:30 – 13:30**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318063**  
- Correo electrónico: [mtgarcia@ull.es](mailto:mtgarcia@ull.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesora/a : CANDELA DIAZ GARCIA**

- Grupo: **GPE 1, GPE 2 y GPE 3**  
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 15. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Horario Tutoría: **Lunes y martes: 12:00 – 14:00. Tutoría on-line: miércoles: 12:00 – 14:00**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 31 80 61**  
- Correo electrónico: [cdiazg@ull.es](mailto:cdiazg@ull.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesora/a : MARTA SIERRA RAMOS**

- Grupo: **GPE 1, GPE 2 y GPE 3**  
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 18. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Horario Tutoría: **Martes: 9:00 – 13:00**  
- Teléfono (despacho/tutoría):  
- Correo electrónico: [msierrar@ull.es](mailto:msierrar@ull.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios**

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

**5. Competencias**

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

#### Específicas

[6] Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

#### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento 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.

[T4] 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 Química Industrial.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

#### Transversales

[O4] Capacidad de expresión escrita.

[O6] Capacidad de resolución de problemas.

[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

## 6. Contenidos de la asignatura

#### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Módulo I: Profesor: Dr. D. Luis E. Rodríguez Gómez

Bloque 1. Introducción a la química. Estequiometría: Definir conceptos fundamentales, razonar cuestiones y resolver problemas básicos de estequiometría. Formulación y nomenclatura (Tema 1).

Bloque 2. Estructura de la materia: Orígenes de la mecánica cuántica y forma de los orbitales atómicos. Saber determinar configuraciones electrónicas, así como analizar la variación de las propiedades periódicas de los elementos (Temas 2, 3 y 4).

Bloque 3. El enlace químico: Tipos de enlace químico, representaciones de estructuras de Lewis, orbitales moleculares, propiedades características que confieren los enlaces a los distintos materiales (Temas 5 y 6).

Bloque 4. Estados de agregación de la materia: Principales diferencias y las condiciones bajo las que se producen las transiciones entre los diferentes estados de agregación o su coexistencia (gases, líquidos, sólidos). Disoluciones, concentraciones (Temas 7, 8 y 9).

Módulo II: Profesora: Dra. D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> del Cristo Marrero Hernández

Bloque 5. Transformaciones de la materia I: Razonar cuestiones básicas y resolver problemas relacionados con la termoquímica/termodinámica y la cinética de reacciones químicas (Temas 10 y 11).

Bloque 6. Transformaciones de la materia II: Razonar cuestiones básicas y resolver problemas relacionados con el equilibrio químico, equilibrio ácido-base, equilibrio de solubilidad, valoraciones redox y pilas electroquímicas (Temas 12, 13, 14 y 15).

Prácticas de Laboratorio: La asignatura consta de 3 ECTS prácticos que consistirán en la realización de 5 prácticas de laboratorio. La realización de estas 5 prácticas es requisito indispensable para aprobar esta parte de la asignatura.

Las prácticas de laboratorio se realizarán en 10 sesiones de 3 horas cada una, a lo largo de todo el cuatrimestre. Habrá dos franjas horarias para la realización de dichas prácticas ubicadas los martes de 15:00 a 18:00 y los viernes de 10:30 a 13:30. Al comienzo del curso, todos los estudiantes serán informados de la franja horaria que tendrán asignada cada semana para la realización de las prácticas.

Para la realización de las prácticas de laboratorio será imprescindible que cada estudiante traiga una bata de laboratorio, y ropa y calzado adecuado, de manera que las piernas estén perfectamente cubiertas. Cada alumno debe

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

disponer de un cuaderno de prácticas y de calculadora.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

Actividades a desarrollar en inglés (0,45 ECTS): El material docente de una de las prácticas de laboratorio estará en inglés, y los alumnos deberán presentar el informe correspondiente en el mismo idioma. Dicha práctica será guiada conjuntamente por todos los profesores que imparten la asignatura.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

La asignatura constará de 57 horas presenciales en aula, 45 de las cuales serán de teoría, y 12 de resolución de problemas. Se impartirán 4 horas de clases presenciales de aula a la semana. En las horas de clases teóricas semanales se expondrán los contenidos de la asignatura. En las correspondientes clases prácticas se explicarán problemas tipo asociados a cada uno de los distintos temas del programa y se proporcionarán a los alumnos problemas y ejercicios que los alumnos deberán trabajar. Las clases teóricas se simultanearán con las prácticas de aula. Asimismo, la asignatura consta de 3 créditos ECTS de prácticas de laboratorio, que se traducen en 28 horas presenciales en el mismo, y que se desarrollarán en sesiones de 3 horas, que se llevarán a cabo los martes (de 15:00 a 18:00) y viernes (de 10:30 a 13:30). En el laboratorio los alumnos trabajarán en grupos pequeños, guiados por los profesores de prácticas, en los distintos experimentos propuestos.

La asignatura participa en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial Mediante Herramientas TIC para asignaturas con la realización de las siguientes actividades: (1) Resolución de ejercicios a través del aula virtual; (2) Uso de recursos audiovisuales; (3) Uso de materiales didácticos interactivos sobre formulación y nomenclatura de Química Inorgánica; (4) Uso de foros de discusión; (5) Evaluación de los foros de discusión y de las tareas propuestas a través del aula virtual. El aula virtual de la asignatura también servirá como método de seguimiento de la participación de los alumnos en la asignatura (10% de la calificación global de la asignatura denominada Técnicas de Observación). Asimismo, el aula virtual se utilizará también como repositorio de toda la documentación que tendrá el alumno a su disposición a lo largo de todo el curso.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	57.00		57	[T3], [T4], [T9], [6], [O4], [O6], [O8], [O9]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	28.00		28	[T3], [T4], [T9], [6], [O4], [O6], [O8], [O9]
Realización de trabajos (individual/grupal)		15.00	15	[T3], [T4], [T9], [6], [O4], [O6], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases teóricas		70.00	70	[T3], [T4], [T9], [6], [O4], [O6], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[T3], [T4], [T9], [6], [O4], [O6], [O8], [O9]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Preparación de exámenes		20.00	20	[T3], [T4], [T9], [6], [O4], [O6], [O8], [O9]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [T9], [6], [O4], [O6], [O8], [O9]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T3], [T4], [T9], [6], [O4], [O6], [O8], [O9]
Total horas	90	135	225	
		Total ECTS	9	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Chang, R. Química, 7ª Edición. McGraw-Hill, México, 2002.
- Petrucci, R. H.; Harwood, W. S., Herring, F. G. Química General, 8ª Edición. Prentice-Hall, Madrid, 2003.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Se recomienda:

- Asistir a todas las actividades: clases teóricas, clases de problemas, seminarios y actividades específicas.
  - Resolver de forma sistemática los problemas que se irán proporcionando a lo largo del cuatrimestre, con la finalidad de reforzar los conocimientos.
  - Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.
  - Acudir a las horas de tutorías para resolver las diversas dudas que puedan surgir a lo largo del curso.
- Para superar la asignatura será obligatoria la realización de las prácticas de laboratorio, y haberlas aprobado.

Evaluación continua: La realización de todas las prácticas es obligatoria para poder aprobar la asignatura. Se realizarán pruebas de desarrollo al final de los 3 principales bloques de la asignatura. También deberá demostrar el dominio de la formulación y nomenclatura a través de una prueba de respuesta corta. Para proceder al cálculo de la calificación final del alumno, se ponderarán las calificaciones obtenidas en cada uno de los apartados indicados en la tabla siguiente, y será necesario que al menos haya obtenido una calificación de 4,0 puntos (sobre 10) en cada una de las pruebas de desarrollo finales de cada módulo, así como en las técnicas de observación y en los informes de prácticas, y obtener una calificación media igual o superior a 5,0, en el conjunto de apartados correspondientes a "Pruebas de respuesta corta" y "Pruebas de desarrollo". Si no se cumplen las condiciones anteriormente indicadas, el alumno deberá presentarse a la evaluación única. Las calificaciones alcanzadas en los apartados de (Informes de prácticas y Técnicas de observación) serán válidas para todas las convocatorias del curso académico.

Evaluación única: Los alumnos que: (a) no hayan realizado el 100% de las prácticas y entregado todos los informes correspondientes, o aquellos que habiéndolo hecho, no hayan obtenido en dicha parte una calificación superior a 4,0, o (b) no hayan obtenido una calificación media de las pruebas de desarrollo finales de cada módulo superior igual o superior a 5,0, deberán presentarse a un examen final de la asignatura que constará de dos partes: (1) una prueba escrita, y/o (2) un examen práctico; debiéndose examinar de una o de las dos partes, dependiendo de si su situación es (a) y/o (b).

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

En ese caso, la nota final de la asignatura se calculará de acuerdo con la siguiente ponderación: 70% examen escrito (o pruebas de desarrollo de evaluación continua), 30% examen práctico (o informes de prácticas de evaluación continua), debiendo obtener una calificación superior a 5,0 en las pruebas de la evaluación única para aprobar la asignatura. La fecha del examen escrito coincidirá con las fechas asignadas para las convocatorias oficiales por la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. La del examen práctico será fijada por el profesor de acuerdo con el alumno.

Se le recomienda a los alumnos que utilicen el aula virtual de la asignatura para plantear dudas o realizar consultas tanto a los profesores como a sus compañeros, tanto a través de foros como a través del correo electrónico.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T3], [T4], [6], [O4], [O6], [O8]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	20%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [6], [O4], [O6], [O8]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	50%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [T9], [6], [O4], [O6], [O8], [O9]	Entrega de los informes en el plazo establecido. Además se valorará: - Ortografía y presentación - Resultados, discusión e interpretación de los resultados.	20%
Técnicas de observación	[T3], [T4], [T9], [6], [O4], [O6], [O8], [O9]	- Asistencia a clases teóricas y prácticas. - Participación activa en la clase. - Participación en el trabajo grupal (prácticas).	10%

## 10. Resultados de aprendizaje

Tras haber cursado la asignatura el alumno debe haber conseguido:

- Aprender a comprender y aplicar los conocimientos básicos de la química y sus aplicaciones en la ingeniería
- Resolver problemas con iniciativa
- Saber razonar de manera crítica
- Ser capaz de comunicar y transmitir conocimientos
- Ser capaz de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar

Asimismo, tras cursar la asignatura, el alumno debe:

- Saber resolver problemas básicos de estequiometría.
- Saber formular y nombrar compuestos químicos básicos.
- Conocer los conceptos básicos de la estructura del átomo.
- Saber determinar configuraciones electrónicas, así como analizar la variación de las propiedades periódicas de los elementos.
- Conocer los tipos de enlace químico y las representaciones de las estructuras de Lewis.
- Conocer las principales diferencias y las condiciones bajo las que se producen las transiciones entre los diferentes

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

estados de agregación de la materia o su coexistencia (gases, líquidos, sólidos).  
- Saber calcular y manejar concentraciones de disoluciones.  
- Saber razonar cuestiones básicas y resolver problemas relacionados con la termoquímica/termodinámica y la cinética de reacciones químicas.  
- Saber razonar cuestiones básicas y resolver problemas relacionados con el equilibrio químico, equilibrio ácido-base, equilibrio de solubilidad, valoraciones redox y pilas electroquímicas.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura constará de 4 horas semanales de clases teóricas y prácticas de aula, que tendrán lugar en el Aula A2-7 de la Sección de Química (Facultad de Ciencias), con el siguiente horario: lunes: 10:00 – 11:00; martes: 11:00 – 13:00; miércoles: 11:00 – 12:00.

Las prácticas de laboratorio se realizarán en 10 sesiones de 3 horas cada una, a lo largo de todo el cuatrimestre. Habrá dos franjas horarias para la realización de dichas prácticas ubicadas los martes de 15:00 a 18:00 y los viernes de 10:30 a 13:30. Al comienzo del curso, todos los estudiantes serán informados de la franja horaria que tendrán asignada cada semana para la realización de las prácticas.

\* La distribución de las actividades por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	5.00	8.00	13
Semana 2:	Tema 2	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	8.00	14
Semana 3:	Tema 3	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	8.00	14
Semana 4:	Tema 4 y 5	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	8.00	14
Semana 5:	Tema 5 y 6	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	8.00	14
Semana 6:	Tema 7	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	8.00	14
Semana 7:	Tema 8	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	8.00	14
Semana 8:	Tema 9 y 10	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	8.00	14
Semana 9:	Tema 10	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	8.00	14
Semana 10:	Tema 11	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	8.00	14

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

<b>Semana 11:</b>	Tema 12	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	8.00	14
<b>Semana 12:</b>	Tema 12 y 13	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	8.00	14
<b>Semana 13:</b>	Tema 13 y 14	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	8.00	14
<b>Semana 14:</b>	Tema 14 y 15	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	5.00	8.00	13
<b>Semana 15:</b>	Tema 15	Clase magistral; resolución de ejercicios y problemas; trabajo en laboratorio (grupal)	5.00	8.00	13
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	3.00	15.00	18
<b>Total horas</b>			<b>90</b>	<b>135</b>	<b>225</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Fundamentos Matemáticos**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Fundamentos Matemáticos	Código: 339411102
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Análisis Matemático</b> <b>Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Álgebra</b> <b>Análisis Matemático</b> <b>Geometría y Topología</b> <b>Matemática Aplicada</b></li> <li>- Curso: <b>1</b></li> <li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>9.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,45 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MANUEL ALEJANDRO SANABRIA GARCIA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría, problemas y grupos 1 y 3 de prácticas</b></li> <li>- Departamento: <b>Análisis Matemático</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Análisis Matemático</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Edificio Central, Departamento Análisis Matemático, Despacho nº 2. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Primer cuatrimestre: jueves y viernes de 12:00 a 15:00. Segundo cuatrimestre: lunes, martes y jueves de 13:00 a 15:00</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922319907</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>asgarcia@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>
Profesor/a : JUAN CARLOS FARIÑA GIL
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Grupo 2 de prácticas</b></li> <li>- Departamento: <b>Análisis Matemático</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Análisis Matemático</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Edificio Central, Departamento Análisis Matemático, Despacho nº 12. El lugar y horario de</b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**

- Horario Tutoría: **Martes de 11:00 a 13:00 y de 16:30 a 18:30 y jueves de 16:30 a 18:30**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922319098**
- Correo electrónico: **jcfarina@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesor/a : M<sup>a</sup> DOLORES MONAR HERNANDEZ**

- Grupo: **Teoría, problemas y grupos 1 y 3 de prácticas**
- Departamento: **Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa**
- Área de conocimiento: **Geometría y Topología**
- Lugar Tutoría: **Despacho nº 63 del Departamento de Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa (3<sup>a</sup> planta del edificio de la Sección de Matemáticas). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**
- Horario Tutoría: **Lunes y martes de 12:00 a 13:00 y viernes de 10:00 a 14:00**
- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **mmonar@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesor/a : FRANCISCO JAVIER DIAZ DIAZ**

- Grupo: **Grupo 2 de prácticas**
- Departamento: **Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa**
- Área de conocimiento: **Geometría y Topología**
- Lugar Tutoría: **Despacho nº 79 del Departamento de Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa (3<sup>a</sup> planta del edificio de la Sección de Matemáticas). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**
- Horario Tutoría: **Miércoles de 11:30 a 13:30 y viernes de 9:30 a 13:30**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 318165**
- Correo electrónico: **fradiaz@ull.edu.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

#### 5. Competencias

##### Específicas

- [2] Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- [4] Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

[5] Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

**Orden CIN/351/2009**

[T3] Conocimiento 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.  
[T4] 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 Química Industrial.  
[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Transversales**

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.  
[O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.  
[O12] Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.  
[O13] Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.

**6. Contenidos de la asignatura**

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

**Módulo I**

- Profesores: M<sup>a</sup> Dolores Monar Hernández (Teoría, problemas/prácticas) y Francisco Javier Díaz Díaz (prácticas).

- Temas:

1. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES. RESOLUCIÓN Y DISCUSIÓN.
2. ÁLGEBRA DE MATRICES. DIAGONALIZACIÓN DE MATRICES.
3. VECTORES EN EL PLANO Y EN EL ESPACIO TRIDIMENSIONAL
4. GEOMETRÍA PLANA
5. GEOMETRÍA DEL ESPACIO TRIDIMENSIONAL

**Módulo II**

- Profesores: Manuel Alejandro Sanabria García (Teoría, problemas y prácticas) y Juan Carlos Fariña Gil (prácticas).

- Temas:

6. NÚMEROS REALES Y NÚMEROS COMPLEJOS.
7. CÁLCULO DIFERENCIAL EN UNA VARIABLE.
8. CÁLCULO INTEGRAL EN UNA VARIABLE.
9. ECUACIONES DIFERENCIALES.
10. TRANSFORMADA DE LAPLACE

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

-Profesores: M<sup>a</sup> Dolores Monar Hernández, Francisco Javier Díaz Díaz, Manuel Alejandro Sanabria García y Juan Carlos Fariña Gil.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Se plantearán algunas de estas actividades en inglés: entrega de algún ejercicio, alguna pregunta en alguno de los controles, lectura de un texto, vídeo o algunas preguntas en los cuestionarios.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Descripción
La metodología docente de la asignatura consistirá en:
- Clases teóricas y problemas de aula (4 horas a la semana) donde se explicarán los aspectos básicos del temario y la resolución de problemas, haciendo uso de los medios disponibles, principalmente la pizarra, el cañón de proyección, material impreso, etc. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.
- Clases prácticas (2 horas a la semana). Se realizarán ejercicios prácticos en el aula de informática en grupos reducidos, sobre los contenidos teóricos explicados, siendo estos desarrollados tanto por escrito como haciendo uso del software matemático "wxMaxima" o similar.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30.00		30	[T3], [T4], [T5], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O8], [O9], [O11], [O12], [O13]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	55.00		55	[T3], [T4], [T5], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O8], [O9], [O11], [O12], [O13]
Realización de trabajos (individual/grupal)		15.00	15	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O8], [O9], [O11], [O12], [O13]
Estudio/preparación de clases teóricas		35.00	35	[T3], [T4], [T5], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O8], [O9], [O11], [O12], [O13]
Estudio/preparación de clases prácticas		60.00	60	[T3], [T4], [T5], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O8], [O9], [O11], [O12], [O13]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Preparación de exámenes		25.00	25	[T3], [T4], [T5], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O8], [O9], [O11], [O12], [O13]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [T5], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O8], [O9], [O11], [O12], [O13]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T3], [T4], [T5], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O8], [O9], [O11], [O12], [O13]
Total horas	90	135	225	
		Total ECTS	9	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

#### Módulo I:

- Larson, R., Edwards, B. H., Falvo, D. Álgebra Lineal Ed. Pirámide (2004)

- Geometría del plano y del espacio. Área de Geometría y Topología del Departamento de Matemática Fundamental de la ULL. (Disponible en el aula virtual de la asignatura).

- Geometría analítica del plano y del espacio. Jesús M. Ruiz. Colección dirigida por José Manuel Gamboa (2003)

#### Módulo II:

- Larson; Hostetler; Edwards.- Cálculo , Ed. McGraw-Hill 2006

### Bibliografía Complementaria

#### Módulo I:

- Álgebra Matricial, J.M. Gamboa, M. Rodríguez, Colección dirigida por José Manuel Gamboa, Editorial Anaya (2004)

- Problemas de Álgebra. Tomo 6. M. Anzola, J. Caruncho. Geometría Afín y Euclídea (1981).

- Álgebra lineal y Geometría. M. Castellet, I. Llerena. Ed. Reverté. Barcelona.

#### Módulo II:

- Spiegel, Murray R. ; Cálculo Superior, Ed. McGraw-Hill 1991

- Dennis G. Zill, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones (1987)

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

#### Otros recursos

- Plataforma de docencia virtual de la universidad.
- Software: wxMaxima o similar.
- Plataforma de apoyo al aprendizaje de las Matemáticas (la clave de acceso se proporcionará al inicio del curso): <http://campusvirtual.ull.es/facultades/course/view.php?id=157>
- Open Course: Curso introductorio a las Matemáticas universitarias. <http://campusvirtual.ull.es/ocw/course/view.php?id=5>
- Curso OCW-ULL "Matemática Aplicada y Estadística": <http://campusvirtual.ull.es/ocw/course/view.php?id=78>

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

A lo largo del curso el alumno tendrá que realizar pruebas de seguimiento y control de los conocimientos adquiridos donde se podrán efectuar los cálculos con el paquete informático apropiado (en caso necesario), que se tendrá en cuenta en la evaluación continua.

Al finalizar el curso, y dentro de las convocatorias oficiales de exámenes, se realizará una prueba.

La nota final viene dada por

Nota final=mínimo {10, Nota Examen + Nota Tarea}

Donde "Nota Tarea" es la nota obtenida en las tareas realizadas a lo largo del curso y con un valor máximo de 1 punto.

Aquellos alumnos que no realicen la evaluación continua a través de las pruebas de seguimiento y control, tendrán como calificación final la obtenida en la prueba final de las convocatorias oficiales.

Se recomienda la asistencia atenta y continuada a las clases teóricas y prácticas y trabajar de manera continuada el material, apuntes, guiones de prácticas y hojas de problemas que se suministre. Se recomienda también utilizar las tutorías individuales.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O6], [O8], [O9], [O11], [O12], [O13]	Planteamiento y resultados correctos	100%

### 10. Resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se pretende obtenga el alumno son:

- Analiza y resuelve sistemas de ecuaciones lineales. Sabe discutir sobre su naturaleza.
- Maneja y utiliza adecuadamente las operaciones fundamentales del álgebra matricial.
- Calcula los valores y espacios propios de una matriz. Los aplica en la discusión relativa a la diagonalización de dicha

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

matriz.

- Maneja el álgebra y la geometría vectorial en el plano y en el espacio tridimensional.
- Maneja mediante las ecuaciones necesarios objetos geométricos elementales en el plano y en el espacio tridimensional.
- Reconoce las distintas cónicas. Sabe describir sus principales elementos.
- Maneja adecuadamente números, ecuaciones e inecuaciones.
- Maneja los números complejos y su representación geométrica.
- Analiza y dibuja funciones, deduce propiedades de una función a partir de su gráfica.
- Comprende y trabaja intuitiva, geométrica y formalmente con las nociones de límite, derivada e integral.
- Calcula derivadas de funciones mediante la regla de la cadena.
- Calcula y estudia extremos de funciones.
- Calcula integrales de funciones.
- Resuelve problemas que impliquen el planteamiento de integrales (longitudes, áreas, volúmenes, etc.)
- Sabe distinguir y resolver las ecuaciones diferenciales: de variables separadas, homogéneas, lineales y exactas.
- Sabe aplicar la transformada de Laplace en problemas de ecuaciones diferenciales.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:

- 4 horas a la semana de teoría y problemas en grupo único.
- 2 horas semanales de ejercicios prácticos en grupos reducidos en las aulas de informática.

Clases de teoría y problemas: Lunes de 11:00-13:00; Jueves de 8:30-10:30;

Clases Prácticas: Grupos 1 y 2 Miércoles de 12:00-14:00; Grupo 3 Miércoles de 15:00-17:00.

\* La distribución de los temas y de las actividades de enseñanza aprendizaje por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Módulo I: Tema 1	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5
Semana 2:	Módulo I: Tema 2	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5
Semana 3:	Módulo I: Temas 2 y 3	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5
Semana 4:	Módulo I: Tema 4	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5
Semana 5:	Módulo I: Tema 5	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Trabajos tutelados.	6.00	7.50	13.5
Semana 6:	Módulo II: Tema 6	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Semana 7:	Módulo II: Temas 6	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5
Semana 8:	Módulo II: Tema 7	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5
Semana 9:	Módulo II: Tema 7	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5
Semana 10:	Módulo II: Temas 7 y 8	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Cuestionario virtual de autoevaluación.	6.00	7.50	13.5
Semana 11:	Módulo II: Tema 8	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5
Semana 12:	Módulo II: Temas 8	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5
Semana 13:	Módulo II: Tema 9	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5
Semana 14:	Módulo II: Tema 9	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Cuestionario virtual de autoevaluación.	6.00	7.50	13.5
Semana 15:	Módulo II: Tema 10	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno.		22.50	22.5
<b>Total horas</b>			<b>90</b>	<b>135</b>	<b>225</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Física I**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Física I	Código: 339411103
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Física</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li> <li>- Curso: <b>1</b></li> <li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ANTONIO JOSE HERNANDEZ CABRERA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>1, PA101, PE101, PE102</b></li> <li>- Departamento: <b>Física</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 35, cuarta planta de la Facultad de Física</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>1er Cuatrimestre: Martes de 9:30 a 12:30 , Jueves de 11:00 a 12:30 y de 15:30 a 17:00 // 2º Cuatrimestre: Lunes de 10:30 a 12:00 y de 15:30 a 17:00, Martes y Miércoles de 10:30 a 12:00</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318244</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>ajhernan@ull.edu.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Profesor/a : MARIA PILAR ACEITUNO CANTERO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>PE101, PE102</b></li> <li>- Departamento: <b>Física</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 36, cuarta planta de la Facultad de Física</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>1er Cuatrimestre: Lunes y Martes de 9:30 a 12:30 // 2º Cuatrimestre: Lunes de 10:30 a 12:00 y de 15:30 a 17:00, Martes y Miércoles de 10:30 a 12:00</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318245</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>paceitun@ull.edu.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**
- Perfil Profesional: **Ingeniero Químico Industrial**

#### 5. Competencias

##### Específicas

- [1] 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.  
[5] Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

##### Orden CIN/351/2009

- [T3] Conocimiento 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.  
[T4] 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 Química Industrial.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

- [O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O3] Capacidad de expresión oral.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesores: Drs. Antonio José Hernández Cabrera y Maria Pilar Aceituno Cantero

- Temas

##### MÓDULO I

Tema I: ELEMENTOS DE ANÁLISIS VECTORIAL.- Escalares y vectores. Operaciones básicas con vectores.

Tema II: CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA.- Magnitudes cinemáticas: desplazamiento, velocidad, aceleración.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Movimiento rectilíneo y curvilíneo. Componentes intrínsecas de la aceleración: aceleración tangencial y aceleración normal.

Tema III: DINÁMICA DE LA PARTÍCULA.- Momento lineal y Principio de conservación del mismo. Leyes de Newton. Momento angular y su Principio de conservación. Trabajo y energía. Fuerzas conservativas: energía potencial. Principio de conservación de la energía.

Tema IV: DINÁMICA DE UN SISTEMA DE PARTÍCULAS.- Centro de masas. Movimiento del centro de masas. Generalización de los conceptos de momento lineal, momento angular y de energía para un sistema de partículas. Principios de conservación.

Tema V: FENÓMENOS ONDULATORIOS.- Conceptos básicos. Dinámica del movimiento armónico simple. Péndulo simple. Péndulo físico. Pequeñas oscilaciones.

Tema VI: INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA.- Definiciones fundamentales. Leyes de los gases. Trabajo termodinámico. Equilibrio térmico. El Primer Principio de la Termodinámica.

#### MÓDULO II

PRÁCTICAS DE LABORATORIO.- Experimentos básicos de mecánica.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesores: Drs. Antonio José Hernández Cabrera y Maria Pilar Aceituno Cantero

Parte de los contenidos del Aula Virtual de la asignatura se darán en Inglés.

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas: el profesor expondrá los aspectos básicos del temario.
- Clases prácticas de problemas en el aula: se explicarán problemas tipo asociados a cada uno de los distintos temas del programa y se proporcionará a los alumnos un conjunto de problemas que deberán preparar para discutir con el profesor durante estas clases prácticas.
- Clases prácticas en el laboratorio: los alumnos trabajarán en grupos reducidos guiados por el profesor en los distintos experimentos propuestos.

Las clases teóricas se simultanearán con las prácticas.

#### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	16.00	10.00	26	[T3], [T4], [1]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	36.00	23.00	59	[T3], [T4], [1]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	3.00	4.00	7	[T3], [T4], [1], [5]
Realización de trabajos (individual/grupal)		4.00	4	[T3], [T4], [T9], [1], [5], [O7], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases teóricas		10.00	10	[T3], [T4], [1]
Estudio/preparación de clases prácticas		14.00	14	[T4], [1], [5], [O6], [O7], [O8]
Preparación de exámenes		22.00	22	[T3], [T4], [1]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [1], [O6], [O7], [O8]
Asistencia a tutorías	2.00	3.00	5	[T4], [1], [5], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

P. Tipler y G. Mosca. Física para la Ciencia y la Tecnología. Vol. 1 (5 edición). Ed. Reverté  
Sears, Zemansky, Young y Freedman. Física Universitaria. Vol. 1 (11 edición). Ed. Pearson  
M. Alonso y E. J. Finn. Física. Vol. 1. Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A.

### Otros recursos

Aula de docencia virtual de la Universidad de La Laguna:  
<http://campusvirtual.ull.es>

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La evaluación continua consistirá en seis controles, y unas prácticas de laboratorio.  
- Los controles consistirán en un problema que se realizará al finalizar cada tema.  
- Para aprobar las prácticas es imprescindible la asistencia al laboratorio y obtener, al menos, un aprobado en los informes. Los alumnos que no asistan a todas las sesiones o no lleguen a aprobar con los informes tendrán que

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

realizar una prueba escrita.

La nota media de la evaluación continua contribuirá con un 20% a la nota final.

Habrà un examen parcial de problemas liberatorio al final del primer bloque de tres temas.

Habrà un examen final de problemas de la asignatura en las fechas aprobadas en Junta de Centro.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [1], [O6], [O7], [O8]	Respuestas correctas y debidamente justificadas	80%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [T9], [1], [5], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]	Resolución correcta y debidamente justificada de los problemas. Presentación de los informes de las prácticas correctamente en tiempo y forma	20%

## 10. Resultados de aprendizaje

- Comprensión y dominio de los conceptos, las leyes, teorías y modelos más importantes y generales de mecánica, termodinámica y ondas.

- Adquisición del vocabulario básico en esta materia que permita expresar y comunicar en lenguaje científico, los resultados, los procesos y las ideas.

- Desarrollo de destreza para analizar los problemas con intuición física, así como la de resolverlos, utilizando adecuadamente el lenguaje matemático, interpretando y razonando la coherencia de los resultados obtenidos.

- Adquisición de destreza en el montaje y realización de experiencias prácticas de laboratorio, interpretando y razonando los resultados obtenidos.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativa, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Las horas de laboratorio se unen en una sesión de tres horas, un día a la semana, siguiendo un proceso rotativo para los grupos de prácticas

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo	Horas de trabajo	Total

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

			presencial	autonomo	
Semana 1:	I	Clases teóricas/prácticas	4.00	6.00	10
Semana 2:	II	Clases teóricas/prácticas	4.00	6.00	10
Semana 3:	II	Clases teóricas/prácticas	4.00	6.00	10
Semana 4:	III	Clases teóricas/prácticas	4.00	6.00	10
Semana 5:	III	Clases teóricas/prácticas	4.00	6.00	10
Semana 6:	III	Clases teóricas/prácticas	4.00	6.00	10
Semana 7:	IV	Clases teóricas/prácticas	4.00	6.00	10
Semana 8:	IV	Clases teóricas/prácticas	4.00	6.00	10
Semana 9:	IV	Clases teóricas/prácticas	4.00	6.00	10
Semana 10:	V	Clases teóricas/prácticas	4.00	6.00	10
Semana 11:	V	Clases teóricas/prácticas	4.00	6.00	10
Semana 12:	V	Clases teóricas/prácticas	4.00	6.00	10
Semana 13:	VI	Clases teóricas/prácticas	3.00	5.00	8
Semana 14:	VI	Clases teóricas/prácticas	3.00	5.00	8
Semana 15:	VI	Clases teóricas/prácticas	3.00	5.00	8
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación/preparación	3.00	3.00	6
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Informática**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 18-10-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Informática	Código: 339411104
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial</b> <b>Lenguajes y Sistemas Informáticos</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: DIONISIO PEREZ BRITO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Todos</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>despacho 90, 4ª planta edif Física y Matemáticas</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes: 10:30-12:30, martes: 16:00-18:00, viernes: 10:30-12:30</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318181</b></li><li>- Correo electrónico: <b>dperez@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 18-10-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Específicas
[5] Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
Orden CIN/351/2009
[T3] Conocimiento 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. [T4] 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 Química Industrial. [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
Transversales
[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo. [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma. [O6] Capacidad de resolución de problemas. [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

## 6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura
- Profesor: Dionisio Pérez Brito
Módulo I: Programación
Tema 1 – Introducción a la Informática. Informática, computadora, instrucciones y datos; Representación de la información; Soporte físico; Soporte lógico; y Aplicaciones de la informática.
Tema 2 - Elementos de la programación. Datos y tipos de datos; Constantes; Variables; y Expresiones, Operaciones y bifurcaciones.
Tema 3 – Programación estructurada. Bucles.
Tema 4 - Programación modular. Subprogramas,
Tema 5 – Archivos.
Tema 6 - Estructuras de datos.
Módulo II: Bases de datos :
Tema 7 – Conceptos básicos de bases de datos. (Diseño y gestión de bases de datos)
Tema 8 – Implementación de bases de datos a nivel de ofimática.

Fecha de última modificación: 18-10-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesor: Dionisio Pérez Brito

Realización de un proyecto de programación, de dificultad similar a un ejercicio de examen, el cual se debe defender y presentar la correspondiente memoria.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (2 horas a la semana), donde se explica los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección. En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.

- Las clases prácticas, de especial importancia en esta asignatura, son de varios tipos:

- En el aula. Se realizarán ejercicios prácticos sobre los contenidos teóricos explicados, que serán desarrollados en papel/pizarra, y el alumno podrá de esa manera entenderla aplicación práctica de los contenidos explicados.

- En el laboratorio. Se realizarán prácticas relacionadas con los contenidos teóricos vistos en la asignatura y se tendrán en cuenta en la evaluación continua.

- Seminarios de problemas: los alumnos resolverán ejercicios/problemas supervisados por el profesor.

El aula virtual se utilizará para poner a disposición de los alumnos las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

Preparación de exámenes 5  
HORAS TOTALES 60 + 90 = 150

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30.00		30	[T3], [T4], [T9], [5], [O2]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	15.00		15	[T3], [T4], [T9], [5], [O2], [O5], [O6], [O8]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	7.00		7	[T3], [T4], [T9], [5], [O2], [O5], [O6], [O8]

Fecha de última modificación: 18-10-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Realización de trabajos (individual/grupal)		10.00	10	[T3], [T4], [T9], [5], [O2], [O5], [O6], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[T3], [T4], [T9], [5], [O2], [O5], [O6], [O8]
Estudio/preparación de clases prácticas		35.00	35	[T3], [T4], [T9], [5], [O2], [O5], [O6], [O8]
Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [T4], [T9], [5], [O2], [O5], [O6], [O8]
Asistencia a tutorías	4.00		4	[T3], [T4], [T9], [5], [O2], [O5], [O6], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Luis Joyanes Aguiar. Programación en C: metodología, algoritmos y estructura de datos. ISBN: 978-84-481-9844-2. 2005.
- J.L Antonakos et. al. y otros. Programación estructurada en C. Prentice Hall, 2002. ISBN 84-89660-23-9
  - Rodríguez Jódar et. al, Fundamentos de informática para ingeniería industrial, Servicio de Publicaciones. Universidad de Sevilla. Serie Manual Universitario. Num. 62, 2004, ISBN 84-472-0839-7.
  - Francisco A. Martínez Gil. Introducción a la programación estructurada en C. ISBN: 978-84-370-5666-1. 2003

### Bibliografía Complementaria

- F. Virgós Bel, J. Segura Casanovas, Fundamentos de informática: en el marco del espacio europeo de enseñanza superior, McGraw-Hill, 2008, ISBN: 978-84-481-6747-9.
- Yale Pat and Sanjay Patel. Introduction to Computing Systems. Ed. McGraw-Hill, 2001.
  - Luis Joyanes Aguiar e Ignacio Zahonero Martínez. Metodología, Algoritmos y Estructuras de Datos. Ed. McGraw-Hill, 2001.
  - Niklaus Wirth. Algoritmos + Estructuras de Datos = Programas. Ed. Castillo, 1980.
  - A. V. Aho et al. Estructuras de Datos y Algoritmos. Ed. Addison-Wesley, 1988.
  - C. Pareja, A. L. Andeyro, M. Ojeda. Introducción a la informática. Ed. Complutense, 1994

### Otros recursos

Archivos con documentación relativa al temario colgados en el aula virtual.  
Campus virtual de la ULL: <http://campusvirtual.ull.es>

- Software:
- Compilador de C: gcc
- Software de ofimática para bases de datos

Como recurso adicional para la adquisición de la competencia general "habilidad de gestión de la información" (Habilidad para buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes) , el alumnado matriculado en la asignatura, recibe un curso básico de competencias informacionales en... , que tiene como objetivo general los conocimientos básicos y destrezas en el manejo y gestión de información (identificar las necesidades de información, localizar, seleccionar, evaluar, usar de forma ética y comunicar de forma adecuada la información).

Fecha de última modificación: 18-10-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Esta actividad se lleva a cabo en colaboración con la Biblioteca de la ULL y requiere de una sesión presencial de presentación de la actividad y el trabajo en el campus virtual bajo la tutela del personal de la biblioteca, que queda reflejado en las 10 horas destinadas a actividades complementarias dentro del trabajo autónomo del alumno. La calificación obtenida por el alumno en las diferentes tareas y actividades del curso, se incorporan en la evaluación de los trabajos y actividades del alumno previstas en la asignatura.  
Además la actividad es certificada por el Vicerrectorado de Servicios Universitarios y la Biblioteca.  
Apoyo específico en la formación en COMPETENCIAS INFORMACIONALES a través de un curso virtual (con una sesión presencial):  
Colaborador: María Luisa Remón López  
Responsable de la Biblioteca y la Hemeroteca de Física  
e-mail: mlremon@ull.edu.es

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

primera convocatoria (Enero) se llevará el esquema de "evaluación continua", el resto (Junio / Julio) se llevará a cabo el esquema de "evaluación única".

La "evaluación continua" consiste en:

1. El examen final de la asignatura.
2. Prácticas individuales que se realizarán en los laboratorios frente al ordenador.
3. La realización de un trabajo: tareas vinculadas con el curso de formación en competencias informacionales (Recursos de Información para la Ingeniería).

La Calificación Final (CF) de la asignatura en un período de evaluación se obtiene a partir de una Calificación de Teoría (CT), una Calificación de Prácticas (CP) y la Calificación del Trabajo del Curso (CTC):

$$CF = 75\% CT + 20\% CP + 5\% CTC$$

1. CT – Calificación de Teoría [valor numérico entre 0 y 10]. Esta nota se obtiene de la evaluación del examen final de la asignatura.
2. CP – Calificación de Prácticas [valor numérico entre 0 y 10]. Esta nota se obtiene de la media de las calificaciones de las prácticas de laboratorio. Los enunciados de las prácticas y sus respectivas fechas de entrega se publicarán durante el curso. Las prácticas no tienen carácter obligatorio.
3. CTC - Calificación del Trabajo (valor numérico entre 0 y 10). Será necesario superar el curso propuesto por la biblioteca para obtener la nota.

Para proceder a calcular la calificación final del alumno, será necesario que éste haya obtenido al menos una calificación de 4 puntos (sobre 10) en el apartado 1.

La "evaluación única" consiste en la suma de los 2 siguientes exámenes:

- 1.- un examen teórico que supondrá el 75% de la calificación final,
- 2.- un examen práctico que supondrá el 25% de la calificación final, el cual puede ser convalidado por los puntos 2 y 3 de la evaluación continua.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [T9], [5], [O2], [O5], [O6], [O8]	La nota debe ser igual o superior a un 4 para aplicar la ponderación entre esta	80%

Fecha de última modificación: 18-10-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		parte y la parte práctica	
Trabajos y Proyectos	[T3], [T4], [T9], [5], [O2], [O5], [O6], [O8]	Cada práctica tendrá una puntuación de 1 a 10	20%

### 10. Resultados de aprendizaje

- Utilizar correctamente las aplicaciones Web de comunicación y participación, ofrecidas por la Universidad de La Laguna.
- Conocer y manejar Sistema Operativos.
- Diseñar e implementar programas de nivel básico.
- Diseñar e implementar bases de datos a nivel básico.
- Utilizar con eficiencia herramientas de búsqueda de información en Internet, gestionando adecuadamente las fuentes localizadas.
- Utilizar aplicaciones informáticas relacionadas con la Ingeniería Industria.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	TEMA 1	Clases magistrales, tutoría académica formativa	4.00	6.00	10
Semana 2:	TEMA 2	Clases magistrales, clases prácticas en el aula, clase práctica en el laboratorio, trabajos teóricos y prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 3:	TEMA 3	Clases magistrales, seminario resolución de ejercicios, clase práctica en el laboratorio, trabajos teóricos y prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 4:	TEMA 4	Clases magistrales, seminario resolución de ejercicios, clase práctica en el laboratorio, trabajos teóricos y prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 5:	TEMA 5	Clases teóricas virtuales, clase práctica de laboratorio virtual y tutoría académica formativa virtual (4 horas virtuales), trabajos teóricos y prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 6:	TEMA 5	Clases teóricas virtuales y clase práctica de laboratorio virtual (3 horas virtuales). trabajos teóricos y prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 7:	TEMA 5	Clases magistrales, seminario resolución de ejercicios, clases prácticas en el laboratorio,	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 18-10-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		trabajos teóricos y prácticos.			
Semana 8:	TEMA 6	Clases magistrales, clases prácticas en el laboratorio, tutoría académica formativa virtual (1 hora virtual), trabajos teóricos y prácticos.	1.00	6.00	7
Semana 9:	TEMA 6	Clases magistrales, seminario de resolución de ejercicios, clases prácticas en el laboratorio, trabajos teóricos y prácticos	4.00	6.00	10
Semana 10:	TEMA 6	Clases magistrales, clases prácticas en el laboratorio, 1ª Prueba evaluación continua, trabajos teóricos y prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 11:	TEMA 7	Clases magistrales, seminario de resolución de ejercicios, clases prácticas en el laboratorio, trabajos teóricos y prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 12:	TEMA 7	Clases magistrales, seminario de resolución de ejercicios, clases prácticas en el laboratorio, trabajos teóricos y prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 13:	TEMA 8	Clases teóricas virtuales y clase práctica de laboratorio virtual (3 horas virtuales), trabajos teóricos y prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 14:	TEMA 8	Clases magistrales, seminario de resolución de ejercicios, clases prácticas en el laboratorio, trabajos teóricos y prácticos.	4.00	6.00	10
Semana 15:	TEMA 8	Clases magistrales, clases prácticas en el laboratorio, tutoría académica formativa. virtual (1 hora virtual). trabajos teóricos y prácticos	3.00	6.00	9
Semanas 16 a 18:		Ejercicio escrito	4.00	0.00	4
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 18-10-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Física II**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Física II	Código: 339411201
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ULISES RUYMAN RODRIGUEZ MENDOZA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría, problemas y prácticas</b></li><li>- Departamento: <b>Física</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Edificio Calabaza. Planta 0, despacho S-4. Facultad de Física</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Miércoles y Viernes 10:00 a 12:30, Martes 15:00 a 16:00.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318321</b></li><li>- Correo electrónico: <b>urguez@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

<b>Específicas</b>
[1] 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.
<b>Orden CIN/351/2009</b>
[T3] Conocimiento 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. [T4] 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 Química Industrial. [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
<b>Transversales</b>
[O1] Capacidad de análisis y síntesis. [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma. [O6] Capacidad de resolución de problemas. [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico. [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica. [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

## 6. Contenidos de la asignatura

<b>Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura</b>
- Profesor: Dr. Ulises R. Rodríguez Mendoza - Temas: TEMA I : CAMPO ELECTROSTÁTICO I.1.- La carga eléctrica. Ley de Coulomb. I.2.- Campo electrostático. Líneas de Fuerzas. Ley de Gauss. I.3.- Potencial y Energía electrostática. I.4.- Propiedades de los conductores en el equilibrio. I.5.- Propiedades de los dieléctricos. I.6.- Condensadores. Energía almacenada en un condensador. TEMA II: CORRIENTE ELÉCTRICA II.1.- Magnitudes características. II.2.- Ley de Ohm. II.3.- Concepto de fuerza electromotriz. Generadores. II.4.- Leyes de Kirchhoff y análisis de circuitos de corriente continua. TEMA III: CAMPO MAGNÉTICO III.1.- Vector campo magnético. III.2.- Fuerza ejercida por un campo magnético. III.3.- Campo magnético creado por corrientes eléctricas: Ley de Biot-Savart. III.4.- Ley de Ampère. III.5.- Campo magnético en medios materiales. TEMA IV: INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA IV.1.- Ley de Faraday-Lenz. IV.2.- Transformadores, generadores y motores. IV.3.- Autoinducción e inducción mutua. Energía almacenada en un inductor. TEMA V: ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

V.1 Circuitos de corriente continua: Medida de resistencias. Identificación de resistencias y comprobación con el polímetro.  
Medidas de tensiones e intensidades de corriente continua.  
V.2 Fuerza electromotriz inducida. Transformador.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

Los estudiantes realizarán en inglés un trabajo tutorizado en grupo en el que se analizarán los fundamentos, desarrollo, resultados y conclusiones de una de las actividades prácticas de la asignatura..

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

La asignatura está planteada para potenciar el aprendizaje activo de los alumnos de manera que las horas de clases teóricas semanales el profesor expondrá los contenidos del programa de la asignatura. En las correspondientes clases prácticas se explicarán problemas tipo asociados a cada uno de los distintos temas del programa y se proporcionarán a los alumnos un conjunto de problemas y ejercicios que deberán preparar para discutir con el profesor en las clases prácticas específicas. Las clases teóricas se simultanearán con las prácticas, realizándose estas últimas al finalizar cada tema. En el Laboratorio los alumnos trabajarán en grupos pequeños (máximo 3 personas) guiados por el profesor en los distintos experimentos propuestos.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	16.00	10.00	26	[T3], [1], [O5], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	36.00	23.00	59	[T4], [T9], [1], [O1], [O6], [O8], [O9]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	3.00	4.00	7	[T3], [1], [O1], [O5], [O7], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases teóricas		10.00	10	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases prácticas		14.00	14	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Preparación de exámenes		22.00	22	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Asistencia a tutorías	2.00	3.00	5	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Realización de talleres y trabajos grupales		4.00	4	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- 1.- P. A. Tipler, G. Mosca . "FÍSICA". Vol. II. Ed. Reverté, S.A.
- 2.- Sears-Zemansky-Young-Freedman. "FISICA UNIVERSITARIA". Addison Wesley Longman.
- 3.- R. A. Serway. "FÍSICA". Ed. McGraw-Hill.

### Bibliografía Complementaria

- 1.- R. Resnick, D. Halliday, K. Krane. "FÍSICA". Vol.II. Ed. CECSA
- 2.-- M. Alonso y E. J. Finn. "FÍSICA". Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A.

### Otros recursos

Recursos digitales incorporados por los profesores en el aula virtual de la asignatura:  
<http://www.campusvirtual.ull.es>

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Existirán dos modalidades para la evaluación de la asignatura: Evaluación continua y Evaluación única.

1.- Evaluación continua, es la modalidad recomendada, en ella se realiza una evaluación continuada del trabajo del estudiante y las competencias trabajadas (individual y en grupo, presencial y no presencial) ponderando las siguientes actividades:

- Pruebas puntuales: controles de corta duración propuestos por el profesor. Se realizarán al menos tres seguimientos escritos para la evaluación continua a lo largo del curso debiendo obtener al menos una calificación media de 4 para que esta parte de la calificación continua sea considerada en la ponderación final. Supondrán un 10 % de la nota final.
- Informes de actividad en el laboratorio. Se evaluará, mediante la presentación de un informe por parte de cada grupo, el trabajo realizado en el laboratorio. Supondrá un 15 % de la nota final.
- Examen final: Supondrá un 75 % de la nota final.

Para aprobar la asignatura es imprescindible haber realizado las prácticas de laboratorio y el informe correspondiente, y obtener una nota igual o superior a 5 puntos. Dicha nota resultará de la media ponderada de las pruebas puntuales, informe de prácticas de laboratorio y del examen final. La nota mínima para hacer media, tanto en el informe de prácticas como en el examen final ha de ser de 4 puntos.

2.- Evaluación única, en este caso se evaluará:

- Informes de actividad en el laboratorio. Se evaluará, mediante la presentación de un informe por parte de cada grupo,

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

el trabajo realizado en el laboratorio. Supondrá un 15 % de la nota final.  
- Examen final: Supondrá un 85 % de la nota final.

Para aprobar la asignatura es imprescindible haber realizado las prácticas de laboratorio y el informe correspondiente, y obtener una nota igual o superior a 5 puntos. Dicha nota resultará de la media ponderada del informe de prácticas de laboratorio y del examen final. La nota mínima para hacer media, tanto en el informe de prácticas como en el examen final ha de ser de 4 puntos.

En ambas modalidades, si algún alumno no alcanzase la calificación mínima exigida en los informes de prácticas, tendrá opción a una segunda entrega de los mismos, optando como máximo a la calificación de APTO (5) en este apartado de la asignatura.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T3], [1], [O1], [O5], [O7]	En los controles propuestos por el profesor a lo largo de la asignatura se valorarán las respuestas correctas a las cuestiones planteadas.	10%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	En el examen final, se valorará la correcta realización de los problemas o cuestiones planteadas.	75%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]	Se valorará la discusión crítica de los resultados obtenidos y las conclusiones alcanzadas	15%

## 10. Resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se deben alcanzar son los siguientes:

1. Describir los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo y aplicarlos en el planteamiento y la resolución de los problemas propios de física e ingeniería.
2. Demostrar el manejo de los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo para resolver problemas relacionados con la ingeniería.
3. Realizar montajes y experiencias de laboratorio, extrayendo información relevante para contrastar los resultados con la teoría.
4. Extraer la información relevante de un montaje experimental para contrastar los resultados con la teoría.
5. Interpretar la información disponible sobre un problema de ingeniería para obtener la solución del mismo.
6. Justificar los parámetros físicos adecuados para llevar a la práctica un proyecto de ingeniería.
7. Trabajar en equipo.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Descripción**

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente. Se realizarán al menos tres seguimientos escritos para la evaluación continua a lo largo del curso. Las fechas previstas son en las semanas 5, 8 y 12.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema I: Campo Electrostático	Clases Teóricas y Prácticas I.1.- La carga eléctrica. Ley de Coulomb.	4.00	6.00	10
Semana 2:	Tema I: Campo Electrostático	Clases Teóricas y Prácticas I.2.- Campo electrostático. Líneas de Fuerzas. Ley de Gauss.	4.00	6.00	10
Semana 3:	Tema I: Campo Electrostático	Clases Teóricas y Prácticas I.3.- Potencial y Energía electrostática.	4.00	6.00	10
Semana 4:	Tema I: Campo Electrostático	Clases Teóricas y Prácticas I.3.- Potencial y Energía electrostática.	4.00	6.00	10
Semana 5:	Tema I: Campo Electrostático	Clases Teóricas y Prácticas I.4.- Propiedades de los conductores en el equilibrio.	4.00	6.00	10
Semana 6:	Temal: Campo Electrostático	Clases Teóricas y Prácticas I.5.- Propiedades de los dieléctricos. I.6.- Condensadores. Energía almacenada en un condensador.	4.00	6.00	10
Semana 7:	Tema I: Campo Electrostático	Clases Teóricas y Prácticas I.6.- Condensadores. Energía almacenada en un condensador.	4.00	6.00	10
Semana 8:	Tema II: CORRIENTE ELÉCTRICA	Clases Teóricas y Prácticas II.1- Magnitudes características. II.2.- Ley de Ohm.	4.00	6.00	10
Semana 9:	Tema II: CORRIENTE ELÉCTRICA	Clases Teóricas y Prácticas II.3.- Concepto de fuerza electromotriz. Generadores. II.4- Leyes de Kirchhoff y análisis de circuitos	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

	A	de corriente continua.			
<b>Semana 10:</b>	Tema II: CORRIENTE ELÉCTRICA	Clases Teóricas y Prácticas II.4- Leyes de Kirchhoff y análisis de circuitos de corriente continua.	1.00	6.00	7
<b>Semana 11:</b>	Tema III: Campo Magnético	Clases Teóricas y Prácticas III.1.- Vector campo magnético. III.2.- Fuerza ejercida por un campo magnético.	4.00	6.00	10
<b>Semana 12:</b>	Tema III: Campo Magnético	Clases Teóricas y Prácticas III.3.- Campo magnético creado por corrientes eléctricas: Ley de Biot-Savart.	4.00	6.00	10
<b>Semana 13:</b>	Tema III: Campo Magnético	Clases Teóricas y Prácticas III.4.- Ley de Ampère. III.5.- Campo magnético en medios materiales.	4.00	6.00	10
<b>Semana 14:</b>	Tema IV: Inducción electromagnética	Clases Teóricas y Prácticas IV.1.- Ley de Faraday-Lenz.	4.00	6.00	10
<b>Semana 15:</b>	Tema IV: Inducción electromagnética	Clases Teóricas y Prácticas IV.2.- Transformadores, generadores y motores. IV.3.- Autoinducción e inducción mutua. Energía almacenada en un inductor.	4.00	6.00	10
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Realización de exámenes	Examen final	3.00		3
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Métodos Estadísticos en la Ingeniería**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Métodos Estadísticos en la Ingeniería	Código: 339411202
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Estadística e Investigación Operativa</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: INMACULADA RODRIGUEZ MARTIN
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>mañana</b></li><li>- Departamento: <b>Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Estadística e Investigación Operativa</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho de la profesora, 2ª planta de la Torre Profesor Agustín Arévalo (Av. Trinidad)</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>martes y jueves de 10:00 a 13:00. El horario y lugar de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán anunciadas en el aula virtual de la asignatura</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922319185</b></li><li>- Correo electrónico: <b>irguez@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Específicas
[2] Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. [5] Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
Orden CIN/351/2009
[T3] Conocimiento 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. [T4] 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 Química Industrial. [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
Transversales
[O1] Capacidad de análisis y síntesis. [O4] Capacidad de expresión escrita. [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma. [O6] Capacidad de resolución de problemas. [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

## 6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura
- Profesor: Inmaculada Rodríguez Martín
Temas 1. Introducción a la Estadística. 2. Estadística descriptiva. 3. Cálculo de probabilidades. 4. Variables aleatorias. Distribuciones discretas y continuas. 5. Estimación paramétrica. 6. Contraste de hipótesis paramétricos. 7. Introducción a la optimización.
Actividades a desarrollar en otro idioma
- Profesor: Inmaculada Rodríguez Martín
Uso de vocabulario en inglés estadístico técnico en la presentación de los contenidos. Consulta sobre conceptos, técnicas y metodologías en bibliografía escrita en Inglés.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

#### Descripción

Cada alumno recibirá 25 horas de clases magistrales donde se introducen y desarrollan los fundamentos teóricos de la asignatura. La parte práctica de la asignatura requiere que el alumno asista y participe de forma activa en 15 horas de problemas en aula y 12 sesiones de prácticas de laboratorio informático. Cada alumno será supervisado mediante 5 horas de asistencia a tutorías académicas-formativas que velarán por la consecución de los objetivos y competencias enumerados para esta asignatura.

El objetivo de las clases magistrales es la divulgación de los contenidos teóricos de la materia, esto es, conceptos, metodologías y técnicas relacionados con la recogida, presentación y análisis de la información, y su utilización en la interpretación de los procesos básicos de la Ingeniería e incluso para servir de guía de actuación, bajo circunstancias que implican incertidumbre.

Las clases prácticas en el aula estarán destinadas a resolver una serie de problemas de carácter básico de cada tema, con la finalidad de que aprendan a aplicar los conceptos explicados en teoría y la metodología de resolución de los diferentes problemas. Los alumnos contarán con una serie de problemas propuestos que se corregirán en clase, o se revisarán en las tutorías.

Las clases prácticas en el laboratorio de informática serán tutorizadas, y dirigidas a que el alumno se familiarice y aprenda a manejar determinadas aplicaciones de software, los cuales servirán de herramienta en la resolución de los problemas básicos de Ingeniería trabajados en teoría y en las clases de problemas, además de ciertas aplicaciones reales.

#### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	25.00		25	[T3], [T9], [2], [5], [O1], [O4], [O5], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	27.00		27	[T4], [T9], [2], [5], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T3], [T9], [2], [O1], [O4], [O5], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		40.00	40	[T3], [T4], [2], [5], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7]
Preparación de exámenes		20.00	20	[T3], [T4], [2], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [2], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7]
Asistencia a tutorías	5.00		5	[T3], [T4], [T9], [2], [O1], [O4], [O6], [O7]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Total ECTS	6
------------	---

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Walpole, R.E.; Myers, R.H.; Myers, S.L. y Ye, K. (2007). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Pearson.
- Mendenhall, W. y Sincich, T. (1997). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Prentice Hall.
- Montgomery, D.C. y Runger, G.C. (1996). Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería. McGraw-Hill.
- Walpole, R.E.; Myers, R.H. y Myers, S.L. (1999) "Probabilidad y Estadística para Ingenieros". Prentice Hall.
- Winston, W.L. (2004). Operations Research: Applications and algorithms. Wadsworth, Inc.
- Diez, D.M.; Barr, C.D.; Cetinkaya-Rundel, M. (2012) "OpenIntro Statistics", 2nd. edition. www.OpenIntro.org.
- Pérez, Cesar (2012). Estadística aplicada: conceptos y ejercicios a través de Excel. Edt. Ibergaceta S.L.

### Bibliografía Complementaria

- Canavos, G.C. (2003). Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos. McGraw-Hill.
- Quesada, V.; Isidoro, A. y López, L. A. (1998). Cursos y Ejercicios de Estadística. Alhambra Universidad.

### Otros recursos

Microsoft Office EXCEL / OpenOffice.org CALC

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

El sistema de evaluación de los objetivos y competencias a cumplir al finalizar el desarrollo de esta asignatura comprende una serie de prácticas y pruebas de respuesta corta o cuestionarios realizados a lo largo del cuatrimestre y un examen.

La evaluación continua tendrá una ponderación del 40%. En el transcurso de las prácticas de problemas y de laboratorio el alumno debe realizar unas tareas (10%), valorándose además la actitud participativa del alumno y la asistencia (10%). También se realizarán al menos dos pruebas de respuesta corta en el laboratorio (20%). La calificación obtenida en la evaluación continua será válida para las todas las convocatorias del curso.

El examen, consistente en una prueba de desarrollo teórico-práctica, tendrá una ponderación del 60%. Para que a la calificación de esta prueba se le pueda sumar la parte correspondiente a la evaluación continua se ha de obtener en ella una puntuación de al menos 4 sobre 10.

La evaluación de la asignatura en las distintas convocatorias es la siguiente:

- a) Primera convocatoria (modalidad evaluación continua): En esta convocatoria la calificación final de la asignatura será la máxima entre:
  - la del examen y
  - la suma ponderada de la evaluación continua y del examen, según lo indicado anteriormente.
- b) Segunda y Tercera convocatoria (modalidad evaluación única): En estas convocatorias la calificación final de la asignatura será la máxima entre:
  - la del examen de la convocatoria y
  - la suma ponderada de la evaluación continua y del examen convocatoria, según lo indicado anteriormente.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

--

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T4], [T9], [2], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7]	Demostrar la habilidad en el uso de herramientas computacionales en la resolución de problemas.  Demostrar la capacidad de razonar, plantear, resolver y extraer conclusiones de las cuestiones planteadas.	20%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T9], [2], [5], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7]	Demostrar la capacidad de plantear, resolver y extraer conclusiones de los problemas planteados.	60%
Actividades prácticas en el laboratorio.	[5], [O1], [O4], [O5], [O6]	Demostrar la habilidad en el uso de herramientas computacionales en la resolución de problemas.	20%

#### 10. Resultados de aprendizaje

Del alumno que supera esta asignatura se supone que:

1. Emplea técnicas descriptivas para resumir, clasificar y presentar datos.
2. Es capaz de aplicar los conceptos y resultados fundamentales de la probabilidad.
3. Comprende los conceptos básicos de variable aleatoria e identifica las distribuciones discretas y continuas más importantes.
4. Conoce los principales estimadores puntuales y por intervalos de confianza.
5. Plantea correctamente hipótesis estadísticas y selecciona el procedimiento adecuado para su aceptación o rechazo.
6. Realiza análisis descriptivos de datos, y resuelve problemas de cálculo de probabilidades, estimación y contrastes de hipótesis utilizando software informático.
7. Identifica y formula problemas de optimización.

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

##### Descripción

La dedicación a la asignatura se encuentra distribuida muy uniformemente a lo largo de todo el cuatrimestre, tanto en la participación en actividades presenciales como en el trabajo autónomo del alumno.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Cada semana, en media, el alumno tiene dos clases teóricas, una clase de problemas y una sesión en el laboratorio de informática. Cada práctica suele tener una duración de una o dos semanas y al acabarla se realiza una tarea para evaluarla. Además se plantean dos test o pruebas de respuesta corta durante el curso (normalmente a la mitad y al final), y se distribuyen a lo largo del cuatrimestre sesiones de tutorías en las que se estudia y discute en común algún problema, se analizan los datos correspondientes y se realizan los cálculos y gráficas necesarios.

Nota: la distribución de los temas por semana y las actividades a realizar son orientativas y pueden sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1/2	Clases teóricas: 2 Clases de problemas: 1	3.00	4.00	7
Semana 2:	2	Clases teóricas: 1 Clase de problemas: 1 Tutoría T1	3.00	4.00	7
Semana 3:	2	Clases teóricas: 2 Clase de problemas: 1 Práctica laboratorio P1	4.00	5.00	9
Semana 4:	2	Clases teóricas: 2 Clase de problemas: 1 Práctica laboratorio P2	4.00	5.00	9
Semana 5:	2/3	Clases teóricas: 2 Clase de problemas: 1 Práctica laboratorio P3	4.00	5.00	9
Semana 6:	3	Clases teóricas: 2 Clase de problemas: 1 Práctica laboratorio P4	4.00	5.00	9
Semana 7:	3/4	Clases teóricas: 1 Clase de problemas: 1 Práctica laboratorio P5 Tutoría T2	4.00	5.00	9
Semana 8:	4	Clase teórica: 1 Clases de problemas: 1 Práctica laboratorio P6(prueba) Tutoría T3	4.00	5.00	9
Semana 9:	4	Clases teóricas: 2 Clase de problemas: 1 Práctica laboratorio P7	4.00	5.00	9
Semana 10:	4/5	Clases teóricas: 2 Clase de problemas: 1	4.00	5.00	9

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		Práctica laboratorio P8			
Semana 11:	5	Clases teóricas: 2 Clase de problemas: 1 Práctica laboratorio P9	4.00	5.00	9
Semana 12:	5/6	Clases teóricas: 2 Clase de problemas: 1 Práctica laboratorio P10	4.00	5.00	9
Semana 13:	6	Clases teóricas: 2 Clase de problemas: 1 Práctica laboratorio P11	4.00	5.00	9
Semana 14:	7	Clases teóricas: 1 Clases de problemas: 1 Práctica laboratorio P12 (prueba) Tutoría T4	4.00	5.00	9
Semana 15:	7	Clases teóricas: 1 Clase de problemas: 1 Tutoría T5	3.00	4.00	7
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Examen de convocatoria	3.00	18.00	21
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Cálculo**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Cálculo	Código: 339411203
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Análisis Matemático</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Análisis Matemático</b> <b>Matemática Aplicada</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

Haber cursado la asignatura Fundamentos Matemáticos.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: CARLOS JAVIER DIAZ MENDOZA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GTPA, GPE1 y GPE2</b></li><li>- Departamento: <b>Análisis Matemático</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Matemática Aplicada</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Desp. A: Despacho de Matemáticas del edificio de Químicas de la Facultad de Ciencias. Desp. B: Despacho nº 7 del Dpto. de Análisis Matemático en el Edificio Central de la ULL. El lugar de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Desp A: Lunes, martes de 9:00 a 10:00, lunes de 17:00 a 19:00 horas, Desp. B : Miércoles de 17:00-19:00. El horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922319099</b></li><li>- Correo electrónico: <b>cjdiaz@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

## 5. Competencias

### Específicas

[2] Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

[5] Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento 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.

[T4] 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 Química Industrial.

[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.

[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.

[O4] Capacidad de expresión escrita.

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

[O6] Capacidad de resolución de problemas.

[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Carlos Javier Díaz Mendoza.

- Temas (epígrafes):

Tema 1. Cálculo diferencial en varias variables.

Funciones de 2 y 3 variables. Curvas y superficies de nivel. Cónicas y cuádricas. Límites y Nociones de continuidad.

Curvas y superficies de nivel. Derivadas parciales. Diferencial total. Regla de la cadena. Derivación implícita.

Derivadas direccionales, gradiente y planos tangentes. Polinomio de Taylor. Extremos de funciones de dos variables.

Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

Tema 2. Cálculo integral en varias variables.

Integral doble sobre rectángulos e interpretación como volumen bajo una superficie. Propiedades de la integral doble.

Integrales iteradas. Teorema de Fubini. Integral doble sobre recintos más generales (Recintos tipo I y II). Cambios de

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

variables (cambios lineales y a polares). Aplicaciones: Valor medio, cálculo de centros de gravedad y momentos de inercia, área de una superficie. Integral triple sobre prismas rectos. Integrales iteradas. Teorema de Fubini. Integral triple en recintos más generales. Cambios de variable en integral triple (coordenadas cilíndricas y esféricas). Aplicaciones de la integral triple.

Tema 3. Integrales curvilíneas y de superficie.  
Curvas y sus parametrizaciones en el plano y en el espacio. Integral de Línea de primera especie. Aplicaciones a cálculo de longitudes, masas, centros de gravedad, momentos de inercia. Campos vectoriales en el plano y en el espacio. Campos conservativos, caracterizaciones. Integral de Línea de segunda especie y su interpretación como Trabajo realizado por un campo. Teorema fundamental de las integrales de línea. Principio de conservación de la Energía. Teorema de Green en el plano. Aplicaciones al cálculo de áreas. Integrales de superficie. Teorema de Stokes.

Tema 4. Resolución numérica de ecuaciones no-lineales.  
Introducción. Teorema de Bolzano. Método de Bisección y su convergencia. Método de Newton-Raphson y su convergencia.

Tema 5. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.  
Ecuaciones Lineales en Diferencias. Problemas de Valor Inicial. Método de Euler. Introducción a los métodos de Runge-Kutta y multipaso.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesores: Carlos Javier Díaz Mendoza.
- Entrega de trabajos relacionados con la resolución de problemas aplicados planteados en lengua inglesa.
- Consulta de bibliografía básica en lengua inglesa relacionada con el temario.

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

Consideraremos clases magistrales teórico-prácticas, prácticas específicas en grupos reducidos, seminarios y tutorías. Los epígrafes se desarrollan en forma resumida, dada la limitación de tiempo y la orientación instrumental de la asignatura. Por tanto, se omiten, en su mayor parte, las demostraciones de los teoremas y propiedades, enseñando sólo su uso correcto. Se explican los conceptos y el significado de los teoremas mediante ejemplos, dando interpretaciones gráficas cuando sea posible. Se hace uso de una nomenclatura lo más clara posible, que sea de uso frecuente entre científicos e ingenieros.

Se utilizará la plataforma de docencia virtual de la ULL como medio de transmisión de los distintos materiales repartidos a lo largo del curso.

Respecto al volumen de trabajo no presencial del estudiante, se consideran 90 horas de estudio autónomo de cara a preparar las sesiones teórico-prácticas, así como a la realización de ejercicios y pruebas de evaluación.

#### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------------

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Clases teóricas	27.00		27	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	28.00		28	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)		15.00	15	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases prácticas		25.00	25	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Preparación de exámenes		20.00	20	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Larson, R., Hostetler, R.P., Edwards, B. H.: "Cálculo", Ed. McGraw-Hill 2008.
- Marsden, J.E., Tromba, A.J.: "Cálculo vectorial", Ed. Addison-Wesley, 1998.
- Mathews, J.H., Fink, K.D.: "Métodos numéricos con Matlab", Ed. Prentice Hall, 2000.

### Bibliografía Complementaria

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Atkinson, K.E.: "An introduction to numerical analysis", Ed. John Wesley, 1989.
- Faires, J.D., Burden, R.: "Métodos numéricos", Ed. Thomson, 2004.
- Driscoll, T.A.: "Learning Matlab", Ed. SIAM, 2009.
- Piskunov, N.: "Cálculo diferencial e integral I y II", Ed. Mir, 1980.
- Pita Ruiz, C.: "Cálculo vectorial", Ed. Prentice-Hall, 1995.
- Spiegel, M.R.: "Cálculo superior", Ed. McGraw-Hill, 2000.
- Vázquez, L., Jiménez, S. Aguirre, C., Pascual, P.J.: "Métodos numéricos para la física y la ingeniería", Ed. McGraw-Hill, 2009.

**Otros recursos**

Plataforma de docencia virtual de la Universidad de La Laguna (<http://campusvirtual.ull.es>)  
Cálculo integral vectorial, <http://campusvirtual.ull.es/ocw/course/view.php?id=25>

**9. Sistema de Evaluación y Calificación**

**Descripción**

Para superar la asignatura el alumno tiene dos opciones: por EVALUACIÓN CONTINUA o en EVALUACIÓN ÚNICA.

Por EVALUACIÓN CONTINUA:

A lo largo del curso el alumno podrá realizar hasta 4 pruebas de seguimiento consistentes en la resolución de problemas: debe plantear el modelo de resolución y efectuar los cálculos con el paquete informático apropiado (en caso necesario).

Estas pruebas aportarán una calificación de entre 0 y 2 puntos que llamaremos NOTSEG. Dicha calificación NOTSEG se obtiene como el 20% de la puntuación media alcanzada en el total de los seguimientos.

Al finalizar el curso, y dentro de las convocatorias oficiales de exámenes, se realizará una prueba global sobre los contenidos de la asignatura cuya calificación, entre 0 y 8, denotaremos por NOTEX.

Así, la nota final será NOTFIN=NOTEX+NOTSEG.

Por EVALUACIÓN ÚNICA:

Dentro de las convocatorias oficiales de exámenes, el alumno realizará la misma prueba global sobre los contenidos de la asignatura con calificación entre 0 y 8 que los alumnos con evaluación continua y además tendrá que realizar una prueba escrita adicional que puntuará de 0 a 2. La nota final será la suma de ambas notas.

Tanto en las pruebas de seguimiento como en los exámenes finales se evaluarán todas las competencias de la

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

asignatura.

Como recoge el nuevo Reglamento de Evaluación, Calificación, Revisión e Impugnación de Calificaciones y Rectificación de Actas de la Universidad de La Laguna (RECRICRA), en la primera convocatoria (convocatoria de junio) los alumnos sólo pueden optar por la evaluación continua. Podrán optar por la evaluación única en dicha convocatoria los alumnos que documenten alguna de las causas justificadas recogidas en el art. 13.5 del RECRICRA.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]	Resultados correctos y bien justificados	100%

## 10. Resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se pretende que consiga el alumno son:

1. Resolver problemas matemáticos que pueden plantearse en Ingeniería.
2. Saber aplicar los conocimientos adquiridos de cálculo diferencial e integral en varias variables y el cálculo vectorial.
3. Utilizar métodos numéricos en la resolución de algunos problemas matemáticos que se le plantean.
4. Conocer el uso de herramientas de cálculo simbólico y numérico.
5. Poseer habilidades propias del pensamiento científico-matemático, que le permitan preguntar y responder a determinadas cuestiones matemáticas.
6. Tener destreza para manejar el lenguaje matemático; en particular, el lenguaje simbólico y formal.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente distribución de horas:

- 2 horas semanales de teoría y problemas en el aula magistral.
- 2 horas semanales de ejercicios prácticos en grupos reducidos en los laboratorios de prácticas.

El horario de la asignatura es:

- Clases magistrales (teoría y problemas): los martes de 8:00 a 9:00 horas y miércoles de 9:00 a 10:00.
- Clases prácticas de laboratorio: los grupos GPE1 los lunes de 11.30 a 13:30 y GPE2 los lunes y jueves de 8:00-9:00.

La distribución de los temas y de las actividades de enseñanza aprendizaje por semana es orientativa, pues puede sufrir cambios por necesidades de la organización docente.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 2:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 3:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 4:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador. Realización de la primera prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9
Semana 5:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 6:	Tema 1/2	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador. Realización del primer seguimiento	4.00	5.00	9
Semana 7:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador. Publicación de los resultados del primer seguimiento.	4.00	5.00	9
Semana 8:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 9:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 10:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 11:	Tema 2/3	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador. Realización del segundo seguimiento.	4.00	5.00	9
Semana 12:	Tema 3	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador. Publicación de los resultados del segundo seguimiento.	4.00	5.00	9
Semana 13:	Tema 3/4	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador. Realización del tercer seguimiento.	4.00	5.00	9
Semana 14:	Tema 4/5	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador. Publicación de los resultados del tercer seguimiento.	4.00	5.00	9
Semana 15:	Tema 5	Clases teóricas y de problemas. Clase de tutorías. Realización del cuarto seguimiento.	4.00	5.00	9
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Publicación de los resultados del cuarto seguimiento en la semana 16. Realización de examen escrito en las correspondientes	0.00	15.00	15

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

	convocatorias oficiales.			
		<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>
			<b>150</b>	

*Fecha de última modificación: 16-07-2016*

*Fecha de aprobación: 02-07-2015*

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Expresión Gráfica y diseño asistido por ordenador

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Expresión Gráfica y diseño asistido por ordenador	Código: 339411204
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Expresión Gráfica Arquitectónica</b> <b>Expresión Gráfica en la Ingeniería</b></li> <li>- Curso: <b>1</b></li> <li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimstral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado la asignatura de Dibujo Técnico de Bachillerato.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ANA MARIA LORENZO PEREZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GPE101, GPE102, GPE103</b></li> <li>- Departamento: <b>Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Expresión Gráfica Arquitectónica</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica. Tercera Planta (EUAT), Facultad de Química. Planta Sotano. (FQ)</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>1º Cuatrimestre: Martes de 9.30 a 13.30 (EUAT) y Jueves de 9.30 a 11.30 (EUAT), 2º Cuatrimestre: Martes de 9.30 a 11.30 (FQ) y Jueves de 9.30 a 13.30 (EUAT). . El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 319891</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>amlorenz@ull.edu.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Profesor/a : ROSA ELENA NAVARRO TRUJILLO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GTPA1</b></li> <li>- Departamento: <b>Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Expresión Gráfica en la Ingeniería</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho en Planta Sótano de la Facultad de Química.</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>1º Cuatrimestre: Lunes de 11 a 13 horas, Martes de 9:30 a 13:30 horas, 2º Cuatrimestre: Martes de 9:30 a 11:30 h. y Miércoles 9:30 a 13:30. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones</b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**

- Teléfono (despacho/tutoría): **922316502 Ext. 6544**
- Correo electrónico: **rnautru@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios**

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial**

**5. Competencias**

**Específicas**

[4] Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

**Orden CIN/351/2009**

[T4] 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 Química Industrial.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Transversales**

[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.  
[O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.

**6. Contenidos de la asignatura**

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

- Profesor: Rosa E. Navarro Trujillo /Ana Mª Lorenzo Pérez  
- Temas (epígrafes)  
TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA EXPRESIÓN GRÁFICA  
Definición de Expresión Gráfica.Historia de la Expresión Gráfica. Expresión Gráfica en Ingeniería. Evolucion de las herramientas de Expresión Gráfica.  
TEMA 2. NORMALIZACIÓN Y DIBUJO INDUSTRIAL  
Generalidades sobre normalización. Tipos de normas. Organizaciones de normalización. Normas de dibujo. Tipos de dibujos técnicos. El cuadro de rotulación. Formatos.Escritura. Escalas. Lista de elementos. Plegado de planos.  
TEMA 3. REPRESENTACIÓN NORMALIZADA  
Proyección ortogonal. Sistemas de vistas: Vistas Diédricas. Sistemas europeo y americano. Criterios para la selección de vistas. Tipos de vistas. Tipos de líneas. Cortes y secciones. Convencionalismos más frecuentes: partes contiguas, intersecciones, extremos y aberturas cuadradas, piezas simétricas, vistas interrumpidas, elementos repetitivos,

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

detalles, otros convenios.

TEMA 4. ACOTACIÓN NORMALIZADA

Necesidad de acotar los dibujos. Tipos de acotación. Principios generales. Elementos de acotación. Métodos de acotación. Símbolos. Disposición de las cotas. Indicaciones especiales (radios, elementos equidistantes, etc.). Otras indicaciones (cotas perdidas, especificaciones particulares, etc.). Chaveteros y entalladuras. Conicidad e inclinación. Perfiles. Metodología general de acotación (ejemplo).

TEMA 5. CONJUNTOS Y DESPIECES

Definiciones. Dibujo de conjunto. Referencia de los elementos. Lista de piezas. Designación normalizada de materiales. Dibujo de despiece. Numeración de planos. Ejemplos.

TEMA 6. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN.

TEMA 7. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN: PLANOS ACOTADOS. APLICACIONES.

TEMA 8. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN: PERSPECTIVA AXONOMÉTRICAS. APLICACIONES.

TEMA 9. ESQUEMAS Y DIAGRAMAS

Simplificación de dibujos. Símbolos esquemáticos. Diagramas: de proceso, de flujo, de ingeniería. Normas de dibujo en los diagramas de flujo e ingeniería. Esquemas básicos de instalaciones de ingeniería.

TEMA 10. PLANOS DE UN PROYECTO TÉCNICO

TEMA 11. GEOMETRÍA

TEMA 12. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN: SISTEMA DIÉDRICO. APLICACIONES.

TEMA 13. NUEVAS TENDENCIAS Y PRESENTACIONES GRÁFICAS MULTIMEDIA

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Rosa E. Navarro Trujillo / Ana M<sup>a</sup> Lorenzo Pérez

Lectura y resumen de un artículo en inglés relacionado con un tema de la asignatura.

7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

+ Clases teóricas presenciales, donde se explican los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc.

En las clases teóricas se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema mediante una labor de selección, análisis y síntesis de información procedente de distintos orígenes, y se posibilita la discusión de temas de interés o de especial dificultad por parte del alumno. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.

+ Clases prácticas, de especial importancia en esta asignatura. Se realizarán tres tipos de prácticas:

- En el aula. Se realizarán prácticas sencillas de aplicación de los contenidos teóricos explicados. Dichas prácticas serán en formato papel y el alumno podrá de esa manera entender la aplicación práctica de los contenidos explicados.
- En el laboratorio. Se realizarán prácticas, que se apoyan preferentemente en el uso de programas CAD, y en las que el alumno aprende, mediante el estudio de datos combinados del lenguaje gráfico y lenguaje escrito, a realizar e interpretar las representaciones gráficas que desarrollen los contenidos teóricos. En esta etapa del trabajo contará con el apoyo y la dirección del profesor .

En lo que se refiere al trabajo autónomo:

- Los alumnos, en el Aula Virtual, entre otras actividades, deberán responder a cuestionarios sobre los contenidos que se vayan explicando, participar en los foros que se propongan sobre diferentes temas y cuestiones.
- Se propondrán prácticas y trabajos prácticos, como complemento del trabajo presencial, que los alumnos resolverán de forma autónoma.

Asimismo, el aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno el material necesario para el desarrollo de las prácticas y para entregar el material que se elabore durante el desarrollo de las mismas.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante				
Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	15.00		15	[T4], [T9], [4], [O8], [O9], [O10]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	35.00		35	[T4], [T9], [4], [O8], [O9], [O10]
Realización de trabajos (individual/grupal)		30.00	30	[T4], [T9], [4], [O8], [O9], [O10]
Estudio/preparación de clases prácticas		45.00	45	[T4], [T9], [4], [O8], [O9], [O10]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T4], [T9], [4], [O8], [O9], [O10]
Realización de exámenes	5.00		5	[T4], [T9], [4], [O8], [O9], [O10]
Asistencia a tutorías	5.00		5	[T4], [T9], [4], [O8], [O9], [O10]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

1. Jesús Félez; M<sup>a</sup> Luisa Martínez, José María Cabanellas, Antonio Carretero "Fundamentos de Ingeniería gráfica". Madrid: Síntesis, D.L. 1996.
2. AENOR, "Manual de Normas UNE sobre Dibujo Técnico", AENOR, Tomo 3-Normas generales, Madrid, 1999 ISBN 84-8143-261-X
3. Fernández Sora, Alberto. "Expresión Gráfica". Ediciones MIRA.
4. Auria, Ibáñez, Ubieto "Dibujo Industrial: Conjuntos y Despieces" Ed. Paraninfo 2000
5. Rodríguez de Abajo, F.J. "Geometría Descriptiva. Tomo II. Sistema de Planos Acotados" Marfil. Alcoy (Alicante).

### Bibliografía Complementaria

1. Javier Suárez Quirós et al. "Diseño e Ingeniería con Autodesk Inventor" Edit. Pearson-Prentice Hill. 2006 ISBN 84-8322-232-5
2. Bertoline, G. "Dibujo en Ingeniería y Comunicación Gráfica", Ed. McGrawHill, ISBN: 970-10-1947-4
3. Preciado, C. "Normalización del Dibujo Técnico" Editorial Donostiarra, 2004. ISBN 84-7063-309-0
4. Rodríguez de Abajo, F. Javier "Dibujo Técnico", Ed Donostiarra, ISBN 84-7063-130-6
5. D. Escudero "Fundamentos de Informática Gráfica" Ediciones CEYSA 2003 ISBN 84-86108-43-8
6. Feliz Sanz, Julio Blanco, "CAD-CAM Gráficos, Animación y Simulación por Computador"
7. Practicas de dibujo técnico. Nº 1 Croquización. Nº 2 Cortes, secciones y roturas. Nº 3 Acotación. Nº 4 Perspectiva Axonométrica y Caballera. Nº 11 Sistema de Planos Acotados. Ed. Donostiarra.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

8. Prácticas de dibujo eléctrico. Nº 1-E Electrificación de edificios para Viviendas. Nº 9-E Instalaciones eléctricas para locales. J.L. Valentín. Ed. Donostiarra.

Otros recursos

Software: AutoCAD

9. Sistema de Evaluación y Calificación

Descripción

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- Realización y entrega de prácticas individuales propuestas por los profesores cuyos enunciados se irán publicando en el aula virtual de la asignatura.
- La realización y entrega de un proyecto o trabajo en grupo propuesto por los profesores.
- Pruebas de Evaluación.

Se seguirá el Reglamento de Evaluación, Calificación, Revisión e Impugnación de Calificaciones y Rectificación de Actas de la Universidad de la Laguna (BOC nº 81, de 29 de abril de 2015)

Para superar la asignatura el alumno tiene dos opciones: POR EVALUACIÓN CONTINUA o EN EVALUACIÓN ÚNICA

Modalidad A: EVALUACIÓN CONTINUA (1ª convocatoria)

+ CASO 1:

Para optar a superar la asignatura en evaluación continua el alumno deberá:

- Asistir al 80 % de las clases prácticas presenciales.
- Participar en el 75% de las actividades de la asignatura (propuestas en practicas de aula, y en docencia on line)
- Entregar en plazo el Trabajo en Grupo y el 80% de las prácticas individuales, y tener aprobadas dichas entregas.
- Entregar TODAS las prácticas individuales y el Trabajo en Grupo en los plazos indicados por los profesores en el aula virtual de la asignatura.
- Las pruebas parciales de evaluación que se programen podrán constar de uno o varios ejercicios. Para poder optar a superar estas pruebas de evaluación el alumno deberá obtener en cada ejercicio una puntuación igual o superior a 3.5, a partir de lo que se procederá al calculo de la media de los resultados de todas las prueba. Esta media deberá ser igual o superior a 5 para considerar aprobada o superada la parte de pruebas parciales.
- Aprobar el 80% de los cuestionarios teóricos propuestos.

La ponderación de los apartados anteriores en la nota final será:

- Asistencia 10%
- Practicas individuales 20%
- Trabajo en Grupo 20%
- Pruebas parciales 50% (40% cuestionarios teóricos, 60% pruebas parciales)

EL NO CUMPLIMIENTO DE CUALQUIERA DE LAS CONDICIONES MENCIONADAS SUPONE NO SUPERAR LA ASIGNATURA POR EVALUACIÓN CONTINUA.

+ CASO 2:

El alumno que, habiendo optado por la evaluación continua, pero no haya superado la asignatura, irá a examen en convocatoria.

Este alumno deberá:

- Haber entregado TODAS las prácticas y el trabajo en grupo en los plazos indicados por los profesores.
- Tener aprobado el 80% de las prácticas.
- Tener aprobado el trabajo en grupo.

Estos tres apartados superados significa haber superado la parte práctica individual. Las calificaciones alcanzadas serán válidas para todas las convocatorias SOLAMENTE del presente curso académico.

- Aprobar el examen general de convocatoria que comprende una PARTE TEÓRICA (40%) y una PARTE PRACTICA

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

(60%). Siendo necesario tener aprobadas las dos partes en la misma convocatoria para considerar aprobado dicho examen. NO SE GUARDAN PARTES DE EXAMEN ENTRE CONVOCATORIAS.

La ponderación de los apartados anteriores, una vez superados los mismos, en la nota final será:

- Practicas 20%
- Trabajo en Grupo 20%
- Prueba o examen de convocatoria 60%

Modalidad B: EVALUACIÓN ÚNICA (2ª y 3ª convocatoria)

El alumno que NO HAYA OPTADO POR LA EVALUACIÓN CONTINUA irá directamente a EVALUACIÓN ÚNICA

Este alumno deberá:

- Superar el examen general de convocatoria (60%) y una segunda prueba práctica (40%). Será NECESARIO SUPERAR AMBAS PRUEBAS EN LA MISMA CONVOCATORIA Y NO SE GUARDAN NOTAS DE LAS PRUEBAS, NI ENTRE CONVOCATORIAS, NI PARA CURSOS POSTERIORES. Se consideran superadas las mismas cuando se obtenga una calificación igual o superior a 5 en cada una.

- Además, el día de la convocatoria, el alumno deberá entregar: un dossier que contenga las practicas en papel, el Trabajo en Grupo de Asignatura en las condiciones indicadas en el aula virtual, y un CD con las practicas en CAD y el fichero dwg del trabajo en Grupo, siendo necesario tener aprobadas todas las entregas para optar al aprobado de la asignatura. Las calificaciones alcanzadas en este apartado serán válidas para todas las convocatorias solamente del presente curso académico.

La ponderación de los apartados superiores, una vez superados los mismos, en la nota final será:

- Practicas(en papel y CAD) 20%
- Trabajo en Grupo 20%
- Prueba o examen completo (de convocatoria y segunda prueba práctica) 60%

EN NINGÚN CASO U OPCIÓN SE GUARDARAN NOTAS DE UN CURSO PARA OTRO.

Recomendaciones:

- Resolver de forma sistemática los problemas que se irán proporcionando a lo largo del cuatrimestre, con la finalidad de afianzar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
- Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.
- Acudir a las horas de tutorías para resolver las diversas dudas que puedan surgir a lo largo del curso.
- El alumno debería plantearse como estrategia de estudio un abordaje tipo pregunta-respuesta y la resolución de problemas conceptuales y de tipo práctico.
- Se recomienda vivamente la revisión de exámenes, la utilización de tutorías y el manejo de textos complementarios.
- Estudio, consulta de dudas, manejo de fuentes bibliográficas (libros e Internet), trabajo en equipo.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T4], [4], [O8]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	60%
Trabajos y Proyectos	[T4], [T9], [4], [O8], [O9], [O10]	- Entrega de prácticas y trabajos. *En cada caso se analizará según corresponda: - Contenido - Estructura del trabajo - Calidad de la documentación - Originalidad - Ortografía y presentación	40%

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

## 10. Resultados de aprendizaje

Después de haber cursado y superado la asignatura el alumno:

- Desarrollará la visión espacial
- Dominará el conocimiento y manejo de las normas de aplicación en el dibujo industrial
- Dominará el conocimiento de las técnicas de representación gráfica de objetos, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
- Desarrollará la habilidad y destreza en el manejo de herramientas manuales e informáticas de dibujo.
- Logrará resolver con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico, así como comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
- Desarrollará la habilidad y destreza para la toma de decisiones en el campo de la ingeniería industrial mediante el estudio de datos obtenidos por la combinación del lenguaje gráfico y lenguaje escrito.
- Habrá adquirido la habilidad y destreza para reflejar de forma correcta decisiones en el campo de la ingeniería industrial, mediante el estudio de datos obtenidos por la combinación del lenguaje gráfico y lenguaje escrito.
- Habrá adquirido la capacidad de trabajo en equipo, de diseñar y de desarrollar proyectos sencillos

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativa.

En las guías docentes la planificación temporal de la programación sólo tiene la intención de establecer unos referentes u orientaciones para presentar la materia atendiendo a unos criterios cronológicos, sin embargo son solamente a título estimativo, de modo que el profesorado puede modificar – si así lo demanda el desarrollo de la materia – dicha planificación temporal .

Horario y aulas de la asignatura:

Teoría

Viernes de 8:00 a 9:00 Facultad de Química Aula a especificar

Prácticas el aula:

Viernes de 9:00 a 10:00 Facultad de Química Aula a especificar

Prácticas específicas: (Laboratorio de Expresión Gráfica situado en la Facultad de Química)

Grupo 1: Viernes 10:30 a 12:30

Grupo 2: Viernes 12:30 a 14:30

Grupo 3: Viernes 15:30 a 17:30

2º Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1	- Presentacion - Introducción a la Expresión Gráfica Acceso al aula virtual y formación de grupos de prácticas - Editar los datos del perfil y colocar la foto del aula. - Descargar y leer la guía del alumno. - Realización de test de Habilidades.	4.00	2.00	6

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Semana 2:	2, 3	- Normalización (Normas UNE, tipos de dibujos técnicos, formatos, cuadro de rotulación y tipos de líneas). - Croquizar elementos dados mediante enunciado. - Ejercicios de entrenamiento de habilidades espaciales. - Introducción a la lectura combinada de datos textuales, numéricos y gráficos.	4.00	5.00	9
Semana 3:	3	- Normalización(Escalas, plegado, escritura). - Introducción al trabajo con AutoCAD - Repaso y aplicación de conocimientos básicos de dibujo técnico.  - Puesta a escala de los elementos croquizados en la semana anterior. - Ejercicios de entrenamiento.	4.00	5.00	9
Semana 4:	4	Sistemas de vistas: Vistas diédricas. Sistema europeo y americano. Criterios para la selección de vistas. Tipos de vistas.) - Continuación del aprendizaje de trazado con ordenador. - Ejercicio de vistas.	4.00	5.00	9
Semana 5:	4	- Cortes y secciones. Convencionalismos más frecuentes. - Continuación del aprendizaje de trabajo con Ordenador. - Ejercicios de representaciones normalizadas.	4.00	6.00	10
Semana 6:	5	- Dibujo de conjunto (Referencia de los elementos. Lista de piezas). Dibujo de despiece. Numeración de planos. - Tipos de acotación. Principios generales. Elementos de acotación. Disposición de las cotas. - Realización de Planos de despiece simples. - Cuestionarios teóricos de evaluación continua.	4.00	8.00	12
Semana 7:	6	Indicaciones especiales (radios, elementos equidistantes, etc.). Otras indicaciones (cotas perdidas, especificaciones particulares, etc.). - Acotación en AutoCAD. - Ejercicios generales de acotación normalizada. - 1ª prueba práctica de evaluación	4.00	9.00	13
Semana 8:	7	Chaveteros y entalladuras. Conicidad e	4.00	5.00	9

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		inclinación. Perfiles. Metodología general de acotación (ejemplo). - Acotación de los planos de despiece realizados en practicas anteriores - Presentación del proyecto o trabajo en grupo.			
Semana 9:	8	- Aplicaciones de planos acotados a la ingeniería. - Ejercicios de resolución de cubiertas - Toma de datos para el trabajo en grupo.	4.00	5.00	9
Semana 10:	9	- Axonometrías Ortogonales y Oblicuas. - Ejercicios de axonometrías. - Continuación del trabajo en grupo - Cuestionario teórico de evaluación continua.	4.00	5.00	9
Semana 11:	10	- Esquemas y simbología en ingeniería. - Trabajo de bloque con AutoCAD. - Ejercicios de representación de instalaciones sobre dibujos en planta. - Continuación del trabajo en grupo.	4.00	5.00	9
Semana 12:	11	- Normalización de proyectos de ingeniería. - Ejercicios de representación de instalaciones sobre dibujos en planta. - Continuación del trabajo en grupo.	4.00	6.00	10
Semana 13:	12	- Sistema Diédrico de Representación. - Ejercicios de aplicación de Sistema Diédrico. - 2ª prueba práctica de evaluación continua.	4.00	6.00	10
Semana 14:	13	Documentación Gráfica de un proyecto y presentaciones gráficas multimedia. - Preparación de examen de convocatoria. - Realización de test de Habilidades final.	4.00	8.00	12
Semana 15:		- Preparación y entrega definitiva del trabajo completo y revisado del curso. -Preparación de examen de convocatoria.		10.00	10
Semanas 16 a 18:		Examen de convocatoria	4.00		4
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Organización y Gestión Empresarial**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Organización y Gestión Empresarial	Código: 339411205
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Dirección de Empresas e Historia Económica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Organización de Empresas</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: TEODORO RAVELO MESA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GRUPO TEÓRICO Y GR1/ GR2 PRÁCTICOS</b></li><li>- Departamento: <b>Dirección de Empresas e Historia Económica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Organización de Empresas</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO (CAMPUS DE GUAJARA). NIVEL 2, DESPACHO Nº 2 DEL MODULO 1</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>1º CUATRIMESTRE: Lunes de 8,00 a 14.00 horas. 2º CUATRIMESTRE: lunes 8,30 a 12,30 horas y martes de 8,30 a 10.30 horas. El lugar y horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 317055</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:travelo@ull.es">travelo@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

## 5. Competencias

### Específicas

[3] Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

### Orden CIN/351/2009

[T4] 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 Química Industrial.  
[T8] Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
[O3] Capacidad de expresión oral.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: TEODORO RAVELO MESA  
- Temas (epígrafes):

#### MODULO I.- LA EMPRESA Y SU ENTORNO

1. EL SISTEMA ECONOMICO.-
  - 1.1 Concepto.
  - 1.2 Elementos del Sistema Económico.
  - 1.3 Creación de valor y productividad de una economía.
2. FUNDAMENTOS DE EMPRESA.-
  - 2.1 Concepto de Empresa.
  - 2.2 Objetivos.
  - 2.3 Clasificación de las empresas.
  - 2.4 El entorno empresarial y la responsabilidad social.
3. LA EMPRESA COMO SISTEMA.-
  - 3.1 Introducción.
  - 3.2 La empresa como sistema abierto.
  - 3.3 Los subsistemas funcionales de la empresa.
4. LA ORGANIZACIÓN Y GESTION EMPRESARIAL.-
  - 4.1 La toma de decisiones y la gestión empresarial.
  - 4.2 Los diseños organizativos en la empresa.
  - 4.3 El desarrollo del pensamiento organizativo.

#### Módulo II.- LOS SUBSISTEMAS FUNCIONALES DE LA EMPRESA.-

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Temas (epígrafes):
5. LA FUNCIÓN DE DIRECCION Y GESTION.-
    - 5.1 La gerencia y sus funciones.
    - 5.2 La dirección: Funciones, niveles y habilidades.
    - 5.3 La estrategia empresarial.
    - 5.4 El proceso de planificación estratégica en la empresa.
  6. LA FUNCIÓN FINANCIERA EN LA EMPRESA.-
    - 6.1 Las fuentes de financiación empresarial.
    - 6.2 Criterios de selección de inversiones.
    - 6.3 Registro de la información y análisis del equilibrio económico-financiero.
    - 6.4 Planificación de la actividad económico-financiera: El presupuesto.
  7. LA FUNCION DE PRODUCCION Y OPERACIONES EN LA EMPRESA.-
    - 7.1 Concepto, objetivos y evolución.
    - 7.2 El "Just in Time" y los nuevos sistemas "Lean Manufacturing".
    - 7.3 Decisiones estratégicas en producción y operaciones.
    - 7.4 Decisiones tácticas y operativas en producción y operaciones.
  8. LA FUNCION COMERCIAL Y DE MARKETING.-
    - 8.1 El concepto de marketing y su evolución.
    - 8.2 El mercado: Selección y métodos de investigación.
    - 8.3 Las decisiones de marketing: Producto, precio, distribución y comunicación.
  9. EL PLAN DE EMPRESA O DE NEGOCIO.-
    - 9.1 Concepto, objetivos y técnicas de diseño.
    - 9.2 El plan financiero.
    - 9.3 El plan de producción y operaciones.
    - 9.4 El plan comercial y de marketing.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

En la elaboración, presentación y discusión de los distintos seminarios y trabajos tutorizados en grupo, que el profesor propondrá en relación con las competencias a desarrollar en esta asignatura, al menos una parte significativa de la bibliografía y de los artículos monográficos utilizados, se desarrollará en inglés.

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (2 horas semanales), donde se expondrán de manera esquemática los conceptos teóricos fundamentales de cada uno de los epígrafes contenidos en el temario de la asignatura, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles en el aula de clase. Todos los esquemas, resúmenes teóricos y cualquier otro material que se utilice en la presentación de los temas, estará a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.
- Clases prácticas (2 horas semanales), de especial relevancia debido al carácter eminentemente empírico de esta asignatura, en la que desarrollaremos dos categorías diferenciadas de prácticas:
  - En el aula (hasta la 2ª semana de abril). Se realizarán clases prácticas sobre los contenidos teóricos explicados, con el planteamiento y resolución de casos prácticos y problemas que adiestren al alumno en la aplicación de las distintas técnicas y métodos operativos para la toma de decisiones en la empresa y que le permitan desarrollar las habilidades directivas básicas.
  - En el aula (a partir de la segunda semana de abril). Seminario o discusión en grupo, con la participación activa del alumno en la exposición, defensa y posterior debate, de los trabajos tutorizados en grupo, propuestos por el profesor sobre las distintas estrategias productivas, financieras y comerciales que se pueden adoptar en el campo empresarial.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual, para poder acogerse al sistema de evaluación continua. A través del Aula Virtual el alumno podrá disponer de todos los recursos necesarios para el desarrollo de esta asignatura, es decir, apuntes, repertorio de seminarios propuestos y fechas de presentación, bibliografía por temas, enlaces de interés por temas, software y cualquier otro material utilizado.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30.00		30	[3], [O1], [O2]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	14.00		14	[T4], [T8], [O1], [O2], [O3], [O4], [O6]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	14.00		14	[T8], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4], [O9]
Estudio/preparación de clases teóricas		15.00	15	[3], [O1], [O2], [O3], [O4]
Estudio/preparación de clases prácticas		10.00	10	[T4], [T8], [O1], [O2], [O3], [O4], [O6], [O9]
Preparación de exámenes		45.00	45	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O4], [O6]
Realización de exámenes		6.00	6	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O4], [O6]
Asistencia a tutorías	2.00	4.00	6	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O6]
Realización de trabajos (individual/grupal)		10.00	10	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O6]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

**8. Bibliografía / Recursos**

**Bibliografía Básica**

- AGUIRRE, A. Y OTROS (1992): "Fundamentos de Economía de la Empresa". Editorial Pirámide, Madrid.
- BUENO, E., CRUZ, I. Y DURAN, J.J. (1990): "Economía de la Empresa: Análisis de las decisiones empresariales". Editorial Pirámide, Madrid.
- CLAVER, E. Y OTROS (1994): "Manual de Administración de Empresas". Editorial Civitas.
- FERNANDEZ SANCHEZ, E Y OTROS (2008): "Iniciación a los negocios para ingenieros. Aspectos funcionales". Editorial Paraninfo, Madrid.
- IBORRA, M. Y OTROS (2007): "Fundamentos de Dirección de Empresas. Conceptos y habilidades directivas".

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Editorial Thomson, Madrid.

#### Bibliografía Complementaria

- AJENJO, D. (2005): "Dirección y Gestión de Proyectos. Un enfoque práctico". Editorial RA-MA. Madrid.
- CASTILLO, A.M. Y OTROS (1992): "Prácticas de Gestión de Empresas". Editorial Pirámide, Madrid.
- FERNANDEZ SANCHEZ, E. (2006): "Estrategia de Producción". Editorial Mc Graw Hill, Madrid.
- JIMENEZ, J.A. (2008): "Dirección estratégica y viabilidad de empresas". Editorial Pirámide, Madrid.
- MARTIN, M.L.(2003): " Dirección de la Producción. Problemas y ejercicios resueltos". Editorial Prentice Hall, Madrid.
- MOYANO, J. Y OTROS (2002): "Prácticas de Organización de Empresas. Cuestiones y ejercicios resueltos". Ed. Prentice Hall, Madrid.

#### Otros recursos

Videos y descargas de internet.

Software de aplicación a:

- la resolución de modelos DMD tipo ELECTRE, PROMETHEE O PROMCALC.
- la resolución de modelos de programación lineal tipo LINDO o DEA.
- la programación temporal de proyectos tipo PERT o CPM.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

El sistema de Evaluación y Calificación del alumno se acometerá a través de dos vías alternativas:

#### 1º) ALUMNOS QUE PARTICIPAN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA:

- Se valorará en todo momento una actitud activa y participativa del alumno en las clases teóricas donde se intercalarán lecturas y casos reales con el propósito de ilustrar los contenidos expuestos y con el planteamiento y resolución de casos prácticos en el aula, dirigidos a desarrollar y poner de manifiesto la importancia de las habilidades directivas básicas y que supondrá un 10% de la calificación final.
- Debiendo superar, en la última semana de clase, una prueba teórico-práctica liberatoria, sobre los contenidos más relevantes del programa y que supondrá el 50% de la calificación final. Los alumnos que no superen esta prueba han de presentarse a su recuperación en cualquiera de las convocatorias oficiales.
- El 40% restante de la calificación corresponderá a la participación activa del alumno en la elaboración, presentación oral y discusión de trabajos en grupo, sobre las distintas estrategias productivas, financieras y comerciales en la empresa, propuestos por el profesor en el Aula Virtual de la asignatura.

#### 2º) ALUMNOS QUE NO PARTICIPAN EN LA EVALUACIÓN CONTINUA:

- Realización de un examen final, en convocatoria oficial, constituido por una parte teórica consistente en el desarrollo de conceptos, definiciones y clasificaciones sobre los contenidos básicos del programa de la asignatura, así como una parte práctica con el planteamiento y resolución de problemas y ejercicios de aplicación de los diferentes métodos y técnicas de organización y gestión propuestos.

### Estrategia Evaluativa

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O3], [O4], [O6]	Superación de una prueba final teórico-práctica sobre los contenidos de la asignatura.	50%
Trabajos y Proyectos	[T4], [T8], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4], [O6], [O9]	Elaboración, exposición oral y discusión en grupo de trabajos y proyectos empresariales sobre las estrategias funcionales propuestas.	40%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T4], [T8], [O1], [O2], [O3], [O4], [O6]	Dominio de los conocimientos prácticos de las distintas técnicas de organización y gestión propuestas.	10%

### 10. Resultados de aprendizaje

Como resultado de aprendizaje de esta asignatura se pretende que el alumno adquiera, por un lado, los siguientes conocimientos (Saber):

- Conocer adecuadamente el contexto económico y empresarial.
- Conocer e integrar las nociones esenciales en la organización y gestión empresarial.
- Conocer las estructuras y diferencias entre las distintas tipologías de empresas.
- Identificar y conocer las funciones que desempeñan las empresas en el campo financiero, productivo, comercial y de dirección y gestión.

Y, por otro lado, le capacite en las siguientes destrezas (Saber hacer):

- Detectar, desarrollar y conceptualizar ideas empresariales innovadoras y vinculadas a ventajas competitivas.
- Comprender y analizar las principales relaciones existentes entre las principales variables económicas y empresariales.
- Conocer, comprender y aplicar técnicas de análisis multicriterio para la toma de decisiones en el campo financiero, productivo o comercial de la empresa.
- Conocer, comprender y aplicar técnicas de investigación de mercados.
- Diseñar, organizar y gestionar un proyecto o plan de empresa.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

\* La siguiente distribución de los temas por semana es orientativa y puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente del Departamento Dirección de Empresas e Historia Económica.

2<sup>do</sup> Cuatrimestre

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1	Acceso al aula virtual y formación de los grupos de prácticas. Inscribirse en el aula virtual, editando los datos del perfil y colocando foto.	2.00	4.00	6
Semana 2:	2	Propuesta de seminarios prácticos: Contenidos de partida, bibliografía específica y fechas de presentación. Descargarse repertorio de trabajos y documentación de partida.	2.00	4.00	6
Semana 3:	3	Elección de los miembros de los equipos y asignación del tema elegido en 1ª o 2ª opción. Documentación sobre el tema elegido y recopilación bibliográfica	4.00	4.00	8
Semana 4:	4	Ejercicios prácticos sobre el proceso de toma de decisiones en distinto ambientes, así como la proyección de un video sobre el desarrollo del pensamiento organizativo. Visitar enlaces de interés en internet relacionados con la evolución histórica de la Organización de Empresas.	4.00	4.00	8
Semana 5:	5	Ejercicios prácticos sobre la elaboración de un plan estratégico en la empresa.	4.00	4.00	8
Semana 6:	5	Ejercicios prácticos sobre la elaboración de un plan estratégico en la empresa.	4.00	4.00	8
Semana 7:	6	-Ejercicios y problemas sobre valoración y selección de los recursos financieros de la empresa.	4.00	4.00	8
Semana 8:	6	-Ejercicios y problemas sobre valoración y selección de activos y viabilidad de proyectos de inversión. -Seminario/ discusión en grupo Trabajo nº 1 y 2. Documentación, elaboración y desarrollo del trabajo en equipo elegido para el seminario	4.00	6.00	10
Semana 9:	6	-Ejercicios y problemas sobre análisis del equilibrio económico-financiero y de gestión presupuestaria. -Seminario/discusión en grupo Trabajo nº3 y	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		4. Documentación, elaboración y desarrollo del trabajo en equipo elegido para el seminario			
Semana 10:	7	-Ejercicios y problemas de aplicación práctica de las distintas técnicas y métodos operativos propuestos. -Seminario/discusión en grupo Trabajo nº5 y 6. Documentación, elaboración y desarrollo del trabajo en equipo elegido para el seminario	4.00	6.00	10
Semana 11:	7	-Ejercicios y problemas de aplicación práctica de las distintas técnicas y métodos operativos propuestos. -Seminario/discusión en grupo Trabajo nº7 y 8. Documentación, elaboración y desarrollo del trabajo en equipo elegido para el seminario	4.00	6.00	10
Semana 12:	8	-Ejercicios y problemas de aplicación práctica de las distintas técnicas y métodos operativos propuestos. -Seminario/discusión en grupo Trabajo nº9 y 10. Documentación, elaboración y desarrollo del trabajo en equipo elegido para el seminario	4.00	6.00	10
Semana 13:	8	-Ejercicios y problemas de aplicación práctica de las distintas técnicas y métodos operativos propuestos. -Seminario/discusión en grupo Trabajo nº11 y 12. Documentación, elaboración y desarrollo del trabajo en equipo elegido para el seminario	4.00	6.00	10
Semana 14:	9	-Ejercicios y problemas de aplicación práctica de las distintas técnicas y métodos operativos propuestos. -Seminario/discusión en grupo Trabajo nº 13 y 14. Documentación, elaboración y desarrollo del trabajo en equipo elegido para el seminario	4.00	6.00	10
Semana 15:	Examen parcial	Superación de una prueba liberatoria sobre los contenidos básicos de la asignatura, para los alumnos que hayan participado en el sistema de Evaluación Continua.	4.00	8.00	12
Semanas 16 a 18:	Examen final en Convocatoria Oficial	Superación de un examen final, constituido por una parte teórica sobre los contenidos básicos de la asignatura y una parte práctica, con el planteamiento y resolución de problemas y ejercicios de aplicación.	4.00	12.00	16

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Total horas	60	90	150
-------------	----	----	-----

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Ingeniería Fluidomecánica**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Ingeniería Fluidomecánica	Código: 339412101
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>2</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: LUIS ANTONIO GONZALEZ MENDOZA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría y Prácticas</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 8</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Online - Lunes de 12-14 horas. Presencial - Martes, miércoles y jueves de 10-12 horas</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318079</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>lagonmen@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>
Profesor/a : FRANCISCO ENRIQUE JARABO FRIEDRICH
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Prácticas</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 7</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Martes, miércoles y jueves de 10-12 horas</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 80 55</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>fjarabo@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Profesor/a : RAFAEL VILLARROEL LOPEZ

- Grupo: **Prácticas**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 3**
- Horario Tutoría: **Martes, miércoles y jueves de 11-13 horas**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 31 80 51**
- Correo electrónico: **rvlopez@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

- [8] 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.
- [18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

##### Orden CIN/351/2009

- [T3] Conocimiento 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.
- [T4] 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 Química Industrial.
- [T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

- [O1] Capacidad de análisis y síntesis.
- [O3] Capacidad de expresión oral.
- [O4] Capacidad de expresión escrita.
- [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- [O6] Capacidad de resolución de problemas.
- [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- [O12] Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.
- [O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

#### 6. Contenidos de la asignatura

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

- Profesor: Luis Antonio González Mendoza
- Temas:
- TEMA 1. - Introducción  
Fenómenos de flujo de fluidos. Conceptos fundamentales. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Tipos de flujo. Características generales.
- TEMA 2.- Circulación de fluidos en régimen turbulento  
Distribución de velocidad en régimen turbulento. Ecuaciones de continuidad y movimiento. Balances macroscópicos de materia y energía. Balance de energía mecánica: ecuación de Bernouilli.
- TEMA 3.- Pérdida de energía por rozamiento. Cálculo de potencia necesaria para el flujo de fluidos incompresible. Disipación de energía por fricción y turbulencia. Caracterización fenomenológica: ecuación de Fanning. Pérdidas menores. Caída de presión en un fluido incompresible.
- TEMA 4.- Cálculo de potencia necesaria para el flujo de fluidos compresibles.  
Ecuaciones de movimiento para fluidos compresibles: caída de presión en un fluido compresible.
- TEMA 5.- Equipo empleado en el transporte de fluidos I  
Tuberías. Accesorios. Disposición de tuberías: tuberías en serie y en paralelo, redes de tuberías. Válvulas. Características de válvulas. Software EPANET 2.0
- TEMA 6.- Equipo empleado en el transporte de fluidos II. Bombas y compresores.  
Bombas. Clases y características. Bombas de desplazamiento positivo. Bomba centrífuga. Ventiladores soplantes y compresores: clasificación y características. Software
- TEMA 7.- Equipo empleado en el transporte de fluidos III. Medidores de caudal  
Medidas de caudal. Medidores dinámicos: diafragma, boquillas y venturímetros. Tubo de Pitot. Medidores de Sección variable: rotámetros. Medida de caudales en sistemas abiertos. Otros métodos de medida de caudales.
- TEMA 8.- Caracterización de partículas sólidas.  
Caracterización de sólidos granulares: tamaño y forma de partículas. Superficie específica y porosidad.
- TEMA 9.- Interacción sólido-fluido.  
Movimiento de partículas en el seno de un fluido. Coeficiente de rozamiento y velocidad límite de caída.
- TEMA 10.- Sedimentación y centrifugación.  
Sedimentación intermitente. Sedimentación continua: cálculo del área y la altura de un sedimentador continuo.  
Movimiento de partículas sólidas por acción de una fuerza centrífuga. Filtración centrífuga. Ciclones.
- TEMA 11.- Circulación de un fluido a través de un lecho estático de partículas.  
Pérdida de carga en la circulación de un fluido a través de un lecho poroso estático: ecuaciones fundamentales.  
Circulación de dos fluidos en contracorriente. Velocidad de inundación
- TEMA 12.- Circulación de un fluido a través de un lecho de partículas en movimiento.  
Fluidización. Velocidad mínima de fluidización. Intervalo de existencia del lecho fluidizado. Elutriación y transporte neumático
  
- Profesor: Rafael Villarroel López/Francisco Jarabo Friedrich/Luis Antonio González Mendoza
- Temas:
- PRÁCTICAS DE LABORATORIO:  
La asignatura consta de 1,5 ECTS prácticos que consistirán en la realización de dos de las siguientes prácticas de laboratorio:
- Determinación de parámetros de Válvulas
- Estudio de Curvas Características en Bombas
- Medidas de caudal en circulación de gases
- Pérdida de Carga en Tubos y Accesorios
- Sedimentación
- Pérdida de carga en un lecho poroso

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesor: Luis Antonio González Mendoza

- Búsqueda de información en inglés. El alumno deberá buscar información en bases de datos generales o específicos de casos concretos que se le asignarán y deberán realizar un resumen por escrito de las mismas.

- Las relacionadas con el uso del software y otras que estarán en función del número de alumnos de programas de intercambio que no dominen el castellano

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

Clases magistrales, seminarios, resolución de casos prácticos, clases prácticas en Laboratorio y en el aula de informática y exposiciones orales. Con el objetivo de enriquecer tanto el contenido como la forma de impartir la asignatura, se procurará que el alumno participe en actividades de conferencias (al menos dos) dirigidas a los alumnos desde el sector industrial o empresarial de acuerdo a su disponibilidad, sin que ello suponga una disrupción de horarios o mayor carga.

Por otra parte, la Metodología y el volumen de trabajo que figura en el Cuadro de Actividades formativas está en relación con las competencias que deben desarrollarse a lo largo del grado en Ingeniería Química Industrial;

[8] 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.

[T3] Conocimiento 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.

[T4] 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.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Al objeto de evaluar las competencias [18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad y [T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, se llevarán a cabo actividades relacionadas con el diseño sostenible de equipos utilizados en la circulación de fluidos, fundamentalmente exposiciones orales.

La asignatura participa en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC, llevándose a cabo actividades como Bases de Datos, realización de Cuestionarios y Tareas propuestas por el Equipo Docente al alumno sobre proyectos, ejercicios y problemas,

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28.00		28	[T3], [T4], [T7], [T9], [8], [18]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	26.00		26	[T3], [T4], [8], [18], [O3], [O4], [O8], [O9], [O15]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T3], [T4], [T7], [T9], [8], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O15]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Estudio/preparación de clases prácticas		20.00	20	[T3], [T4], [T7], [T9], [8], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O15]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T3], [T4], [T9], [8], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O12], [O15]
Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [T4], [8], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O15]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T3], [T4], [T7], [8], [18], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O12], [O15]
Realización de trabajos (individual/grupal)		25.00	25	[T3], [T4], [T7], [T9], [8], [18], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O12], [O15]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- 1.-SINGH, R.P.Y HELDMAN, D.R. "Introducción a la Ingeniería de los Alimentos". ED. Acribia (2009)
- 2.-STREETER V.L. y WYLIE E.B. "Fluid Mechanics" (8ª ed.) McGraw Hill México (1986) (Versión española: McGraw Hill México (1987))
- 3.-COULSON J.M., RICHARDSON J.F. "Chemical Engineering, Vol 1. Fluid Flow, Heat transfer and Mass Transfer" (4ª ed) Pergamon Press. Oxford. (1991), (Versión española de la tercera edición Reverté, Barcelona, 1979)
- 4.-COULSON J.M., RICHARDSON J.F. "Chemical Engineering, Vol 2. Particle Technology and Separation Process" (4ª ed) Pergamon Press. Oxford. (1991), (Versión española de la tercera edición Reverté, Barcelona, 1981)

### Bibliografía Complementaria

- 1.-FOUST, A.S. y otros. "Principles of Unit Operations". John Wiley, New York (1969). (Versión española de la 1ª ed. CECSA, México, 1980)
- 2.-KUNII D. y LEVENSPIEL O. "Fluidization Engineering". J. Wiley, New York, (1969)
- 3.-McCABE W.L., SMITH J.C. y HARRIOT P. "Unit Operations of Chemical Engineering" (4ª ed) McGraw Hill, New York (1985), (Versión española: McGraw Hill México (1991))
- 4.-COSTANOVELLA E. y otros. "Ingeniería Química, Vol 3. Flujo de Fluidos". Alhambra. Madrid (1985).
- 5.-COSTA LÓPEZ J. y otros. "Curso de Química Técnica". Reverté. Barcelona. (1988).

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- 6.-MATAIX C. "Mecánica de Fluidos y Máquinas hidráulicas". Castillo.Madrid. (1982)
- 7.-OCON J. y TOJO G. "Problemas de Ingeniería Química" (2 Vols). Aguilar. Madrid. (1978)
- 8.-HERMIDA BUN J.R."Fundamentos de Ingeniería de Procesos Alimentarios" Mundi Prensa (2000)
- 9.-FRANZINIJ.B. FINNEMORE E.JH. " Mecánica de Fluidos con aplicaciones en Ingeniería" Ed. Mac Graw Hill (1999)
- 10.-BELTRAN RAFAEL. "Introducción a la mecánica de fluidos". McGraw Hill. Colombia. (1990)
- 11-CRESPO MARTINEZ ANTONIO. "Mecanica de Fluidos". Thomson (2006)
- 12.-A. IBARTZ; BARBOSA-CÁNOVAS, G. "Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos"

#### Otros recursos

Aula Virtual  
Software EPANET 2.0  
Software SIMCI Pro II

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

En la evaluación se tendrá en cuenta la realización de prácticas y trabajos, así como la realización de un examen final. El examen evalúa principalmente los conocimientos generales y los propios de la materia (competencias [T3], [7], [T9] 8 y [18]). Las prácticas incluyen laboratorio y resolución tutorada de ejercicios. Los trabajos incluyen resolución individual de ejercicios. Estas dos últimas actividades (prácticas y trabajos) evalúan principalmente las competencias [T4] y [T7] de fluidos.

La baremación se detalla en la tabla siguiente.

Para proceder al cálculo de la calificación final del alumno, se ponderarán las calificaciones obtenidas en cada uno de los apartados indicados en la tabla posterior, y será necesario que al menos haya obtenido una calificación de 4,0 puntos (sobre 10) en los apartados de Realización de Tareas, Pruebas de desarrollo, Trabajos y Proyectos, Informes y Memorias de Prácticas y Pruebas de ejecución de tareas simuladas y una calificación media de 5,0, en el conjunto de apartados correspondientes a Pruebas objetivas.

Las calificaciones alcanzadas en apartados (Pruebas de Respuesta Corta, Desarrollo, Trabajos y Proyectos, Informes de Prácticas y Técnicas de observación) serán válidas para todas las convocatorias del curso académico.

El alumno que no supere la evaluación en la convocatoria de junio o desee aumentar su calificación deberá presentarse al examen final, en el que la calificación ocupará un rango entre 0-10 y que en el caso de subir nota deberá obtener una calificación que no será inferior a la obtenida en la evaluación continua. Este examen incluirá pruebas de desarrollo, tanto teóricas como de problemas o sobre las prácticas de laboratorio y las del aula de informática

#### RECOMENDACIONES:

- Asistir a todas las actividades: clases teóricas, clases de problemas, seminarios y actividades específicas.
  - Resolver de forma sistemática los problemas que se irán proporcionando a lo largo del cuatrimestre, con la finalidad de reforzar los conocimientos.
  - Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.
  - Acudir a las horas de tutorías para resolver las diversas dudas que puedan surgir a lo largo del curso.
- Para superar la asignatura será obligatoria la realización de las prácticas de laboratorio, y haberlas aprobado

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [T7], [T9], [8], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O15]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	40%

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Pruebas de respuesta corta	[T3], [T4], [T9], [8], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O12], [O15]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	10%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T7], [T9], [8], [18], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O12], [O15]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	10%
Trabajos y Proyectos	[T3], [T4], [T7], [T9], [8], [18], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O12], [O15]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	10%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [T7], [T9], [8], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O12], [O15]	Entrega de los informes en el plazo establecido. Además se valorará: - Resultados, discusión e interpretación de los resultados.	15%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [T7], [T9], [8], [18], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O12], [O15]	- Dominio de los conocimientos de la materia implementados con software.	10%
Técnicas de observación	[T3], [T4], [T7], [T9], [8], [18], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O12], [O15]	- Asistencia a clases teóricas y prácticas. - Participación activa en la clase. - Participación en el trabajo grupal (prácticas).	5%

#### 10. Resultados de aprendizaje

Como asignatura del módulo común a la rama industrial, su objetivo principal es el de adquirir los conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería: Conceptos fundamentales de cinemática y dinámica de fluidos. Cálculo del flujo en conducciones de fluidos compresibles e incompresibles. Estudio y diseño de equipos y accesorios en el transporte de fluidos: tuberías, válvulas, bombas, compresores. Conceptos de la interacción sólido-fluido y cálculo de distintas aplicaciones como sedimentación, circulación de fluidos a través de lechos estáticos/fijos de partículas y filtración. Uso de paquetes informáticos de utilidad en el diseño industrial de equipos implicados en la circulación de fluidos como Epanet, Simci Pro II y Tahoe Soft

La consecución por parte del alumno de estos resultados de aprendizaje le permite alcanzar en gran medida las competencias señaladas en el Apartado 5.

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

##### Descripción

La distribución de los temas por semana y el número de horas que se ha de dedicar a los mismos es orientativo. El profesorado puede modificar – si así lo demanda el desarrollo de la materia – dicha temporalización.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Las prácticas de laboratorio se realizarán en 10 sesiones de 3 horas cada una, a lo largo de todo el cuatrimestre. Respecto de los horarios de las clases prácticas y teóricas se recomienda consultar la información en la página web de la Escuela.

2 <sup>o</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1,2	Enseñanzas Teóricas y Prácticas. Caracterización de los tipos de flujo de fluidos. Fenómenos de flujo de fluidos y sus características Balance de energía mecánica: ecuación de Bernouilli y su aplicación a fluidos incompresibles. Ejercicios de aplicación.	3.00	4.50	7.5
Semana 2:	2	Enseñanzas Teóricas y Prácticas. Balance de energía mecánica: ecuación de Bernouilli y su aplicación a fluidos incompresibles. Ejercicios de aplicación. Pruebas de Evaluación: Tareas TIC	3.00	4.50	7.5
Semana 3:	2,3	Enseñanzas Teóricas y Prácticas. Análisis de energía por rozamiento utilizando la ecuación de Fanning para el cálculo de potencia necesaria para el flujo de fluidos incompresible.	3.00	4.50	7.5
Semana 4:	3	Enseñanzas Teóricas y Prácticas. Realización de ejercicios de aplicación del tema 3 y comienzo del estudio del cálculo de potencia necesaria para el flujo de fluidos compresibles.	3.00	4.50	7.5
Semana 5:	4	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Comienzo del Tema 4 con el análisis de Tuberías y accesorios. Cálculo de potencia necesaria para el flujo de fluidos compresibles: Ejercicios de aplicación generales Pruebas de Evaluación: Tareas TIC	3.00	4.50	7.5
Semana 6:	4,5	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Análisis del cálculo para tuberías en serie y en paralelo. Uso del software EPANET 2.0 para el cálculo de redes de tuberías.	6.00	9.00	15

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		Pruebas de Evaluación:Tareas TIC Pruebas de Evaluación: Prueba Objetiva			
<b>Semana 7:</b>	5	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Uso del software EPANET 2.0 para el cálculo de redes de tuberías. Ejercicios de Aplicación.	3.00	4.50	7.5
<b>Semana 8:</b>	6	Enseñanzas Teóricas y Prácticas. Bombas y Compresores Realización de ejercicios de aplicación software Simci Pro II Pruebas de Evaluación:Tareas TIC	6.00	9.00	15
<b>Semana 9:</b>	6,7	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Para este tema los alumnos se han distribuido en ocho grupos, correspondientes cada uno a un equipo de medida de caudal y lo han expuesto al resto de los compañeros. Pruebas de Evaluación: Exposición Oral Tareas TIC	3.00	3.00	6
<b>Semana 10:</b>	8,9	Análisis de parámetros físicos que caracterizan los sólidos granulares, como iniciación al estudio de la circulación de fluidos a través de lechos de partículas. Análisis de la ecuación del Coeficiente de rozamiento y velocidad límite de caída. Sostenibilidad Tareas TIC	6.00	9.00	15
<b>Semana 11:</b>	9	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Ejercicios de aplicación de las ecuaciones para el cálculo del Coeficiente de rozamiento y velocidad límite de caída.	3.00	4.50	7.5
<b>Semana 12:</b>	10	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Ejercicios de aplicación del Tema 10. Introducción a la Sedimentación y sus aplicaciones industriales	3.00	4.50	7.5
<b>Semana 13:</b>	11	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Ejercicios de aplicación del Tema de Fluidización Pruebas de Evaluación:Tareas TIC	3.00	6.00	9
<b>Semana 14:</b>	12	Enseñanzas Teóricas y Prácticas. Filtración; estudio de Ecuaciones de Diseño de la operación según el tipo de torta y la presión. Diseño y análisis de aparatos utilizados en filtración	3.00	6.00	9
<b>Semana 15:</b>	12	Enseñanzas Teóricas y Prácticas. Problemas de filtración	3.00	6.00	9
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Examen y Tutorías	Preparación de Exámen Pruebas de Evaluación: Examen	6.00	6.00	12
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Química Orgánica**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Química Orgánica	Código: 339412102
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE LUIS RAVELO SOCAS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría</b></li><li>- Departamento: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Instituto Universitario de Bio-Orgánica "Antonio González", Lab. 15, tfno: 316502, ext. 6125</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, Martes y Jueves de 12:00 a 14:00</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922316502. Ext 6125</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:javelo@ull.es">javelo@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : MARIA LUISA SOUTO SUAREZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Prácticas</b></li><li>- Departamento: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Instituto Universitario de Bio-Orgánica "Antonio González", Lab. 12, tfno: 316502, ext. 6407</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, Martes y Jueves de 11:00 a 13:00</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318587</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:msouto@ull.es">msouto@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura:
- Perfil Profesional: **Ingeniero Químico Industrial**

#### 5. Competencias

##### Específicas

[6] Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

##### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento 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.  
[T4] 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 Química Industrial.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Contenidos teóricos. José Luis Ravelo Socas.  
Tema 1. Introducción. Estructura y reactividad en Química Orgánica.  
Tema 2. Alcanos y cicloalcanos. Análisis conformacional. Reacciones de los Alcanos.  
Tema 3. Estereoquímica.  
Tema 4. Haloalcanos. Reacciones de Sustitución Nucleofílica y Eliminación.  
Tema 5. Alcoholes, éteres y epóxidos. Reactividad.  
Tema 6. Alquenos y alquinos. Reacciones de adición electrofílica.  
Tema 7. Compuestos aromáticos. Sustitución electrofílica aromática.  
Tema 8. Aldehídos y cetonas. Reacciones de adición nucleófila.  
Tema 9. Ácidos carboxílicos y sus derivados. Reacciones de sustitución nucleofílica en el acilo.  
Tema 10. Compuestos nitrogenados: aminas, sales de amonio y sales de diazonio.
- Contenidos prácticos. M<sup>a</sup> Luisa Souto Suárez.  
Práctica 1. Material y técnicas básicas de laboratorio. Reconocimiento de Funciones Orgánicas.  
Práctica 2. Preparación de la Aspirina.  
Práctica 3. Preparación del Acetato de Isoamilo.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Práctica 4. Extracción del Eugenol del aceite de clavo.  
Práctica 5. Reciclado de plásticos PET. Síntesis de Polímeros.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Prácticas. M<sup>a</sup> Luisa Souto Suárez. El guión de una de las prácticas estará en inglés, debiendo el alumno realizar el informe de la práctica en ese idioma.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

- Clases teóricas, donde se explican los aspectos básicos de la asignatura, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles. En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema, posibilitando la discusión de temas de interés o de especial dificultad por parte del alumno. Todo el material usado en las clases teóricas estará a disposición del alumno en el Aula Virtual de la Asignatura, para su consulta y estudio.
- Seminarios y problemas. Este tipo de actividades estará diseñado para orientar al estudiante en la metodología de análisis y resolución de ejercicios y problemas inherentes a la Química Orgánica. Las cuestiones y problemas a ser discutidos y resueltos en los Seminarios, estarán a disposición del alumno en el Aula Virtual de la Asignatura con la suficiente antelación, para posibilitar el trabajo sobre las mismas por parte del alumno antes de la sesión de seminario correspondiente.
- Tutorías. Se resolverán dudas o cuestiones referente a los contenidos de la asignatura.
- Prácticas de Laboratorio. El estudiante debe realizar un trabajo previo a la asistencia al laboratorio, consistente en la comprensión del guión de la práctica, el repaso de los conceptos teóricos implicados y la preparación de un esquema del procedimiento de trabajo. Al inicio de cada sesión, el profesor incidirá en los aspectos más relevantes del trabajo experimental, teniendo el Alumno que contestar las cuestiones previas; explicar al profesor, antes de comenzar, en qué consiste la experiencia que va a realizar. Una vez finalizada la práctica correspondiente, el estudiante describirá y analizará los hechos observados y resolverá algunas cuestiones planteadas por el profesor al inicio de la sesión o durante el desarrollo de la práctica. Todo ello deberá ser reflejado por el Alumno en un informe final. Los guiones de la prácticas a realizar, estarán a disposición del alumno en el Aula Virtual de la Asignatura, con la suficiente antelación, para su lectura y estudio, antes de las sesiones prácticas.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30.00		30	[T3], [T4], [6], [O1], [O5], [O6], [O8]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	25.00		25	[T4], [T9], [6], [O1], [O5], [O6], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)		10.00	10	[T4], [6], [O1], [O5], [O6], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[T3], [T4], [6], [O1], [O5], [O6], [O8]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[T4], [T9], [6], [O1], [O5], [O6], [O8]
Preparación de exámenes		5.00	5	[T3], [T4], [6], [O1], [O5], [O6], [O8]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [6], [O1], [O5], [O6], [O8]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T3], [T4], [6], [O1], [O5], [O6], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

1. Química Orgánica (5ª Edición), L. G. Wade. Ed. Prentice Hall, 2004.
2. Química Orgánica (6ª Edición), John McMurry. Ed. International Thomson, 2005.

### Bibliografía Complementaria

1. Química Orgánica (12 Edición) H. Hart, L. E. Craine, D. Hart, C. M. Hadd, Mc Graw Hill, 2007.
2. Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. Quiñoá. Edit McGraw Hill (ISBN: 0-201-62933-X)

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Las modalidades de evaluación, según se indica en el Reglamento de Evaluación, Calificación, Revisión e Impugnación de Calificaciones y Rectificación de Actas de la ULL (BOC de 29 de Abril de 2015) serán:

1) Primera Convocatoria del Curso Académico:

La EVALUACIÓN CONTINUA se compondrá de:

(A) Se realizarán dos pruebas cortas de control (10% de la nota final cada una).

(B) Prácticas de Laboratorio (Obligatorias) (20%):

•Se valorará con una ponderación máxima de un 50% de la nota de prácticas, la ejecución de la parte experimental por el alumno, fundamentalmente la actitud en el laboratorio, el cuidado de las tareas y el resultado de las mismas, que se verá reflejado con una prueba objetiva.

•Los informes se valorarán con una ponderación máxima de un 50% de la nota de prácticas, teniendo en cuenta principalmente: la presentación, contenidos y aportación personal.

•En caso de una o más ausencias, debidamente justificadas, el alumno deberá realizar un examen teórico-práctico de Laboratorio.

(C) Examen final (60%), o bien 2 pruebas de desarrollo (2 x 30%).

Para la consideración de los apartados (A) y (C) en la nota final de la asignatura, el alumno habrá de haber asistido al menos al 80% de las clases de cada actividad, salvo para las practicas, apartado (B), en el que se requiere el 100%.

Asimismo se requiere obtener en el apartado (B) al menos un 5 sobre 10, y en cada de las pruebas de los apartados (A) y (C) al menos un 3,5 de nota mínima para que se considere la nota en la evaluación continua.

La calificación de la evaluación continua, apartados (A), (B) y (C), si se elige esta modalidad, será válida durante el Curso Académico.

En la EVALUACIÓN ÚNICA, los alumnos que no cumplan con el criterio de asistencia, podrán realizar un examen final global de la asignatura que supondrá un 80% de la nota final y otro de prácticas que supondrá un 20%.

2) Resto de Convocatorias del Curso Académico:

Se aplicará la EVALUACIÓN ÚNICA, que consistirá en una prueba en la que el alumno recuperará cada uno de los apartados no superados de la continua.

El alumno que lo desee podrá renunciar a todas las calificaciones obtenidas en la evaluación continua, con lo cual tendrá que examinarse de la asignatura completa, que consistirá en una prueba teórica (80%) y otra práctica (20%).

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

--

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [6], [O1], [O5], [O6], [O8]	Dominio de los contenidos de los temas que se evalúan (2 x 10%)	20%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [6], [O1], [O5], [O6], [O8]	Dominio de los conocimientos de la asignatura (2 x 30%)	60%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O5], [O6], [O8]	Informes completos y entregados a tiempo	10%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O5], [O6], [O8]	Realización de las practicas con destreza, limpieza, orden y método	10%

### 10. Resultados de aprendizaje

El alumno debe ser capaz de:

- reconocer una sustancia orgánica y nombrarla incluyendo la estereoquímica
- identificar los puntos reactivos y la reactividad general de la sustancia.
- reconocer las distintas reacciones incluidas en el temario y de indicar el resultado de las mismas.
- manipular, de forma segura, las sustancias orgánicas.
- llevar a cabo las prácticas de laboratorio con orden, limpieza y método
- aplicar los conocimientos a la resolución de problemas tipo dentro del contexto de la química orgánica
- aplicar el método científico a problemas reales relacionados con la química orgánica

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clases según la siguiente estructura:

- 2 horas a la semana de Teoría
  - 1 hora a la semana de seminarios, problemas o ejercicios de control.
  - 15 horas de Prácticas de Laboratorio, en 5 sesiones de 3 hrs, en el Laboratorio de La Facultad de Química.
- Las horas asignadas para el desarrollo de cada uno de los diferentes temas (tabla siguiente) son muy próximas a la realidad, aunque si el profesor observa que ciertos conceptos no han sido bien asimilados, puede volver a incidir sobre ellos, sin detrimento de las horas dedicadas a los demás temas. Se simultanearán las actividades prácticas (problemas, tutorías, etc.) con las teóricas (exposición de los contenidos por el profesor) para la mejor comprensión. El calendario de los seminarios y las tutorías (prácticas) es tentativo y puede ser sometido a pequeñas variaciones en función de la evolución de la enseñanza y el calendario escolar.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

<b>Semana 1:</b>	Tema 1	Clases de Teoría, 2 hr Clases de Seminario/Problemas, 1 hr	3.00	5.00	8
<b>Semana 2:</b>	Tema 2	Clases de Teoría, 2 hr Clases de Seminario/Problemas, 1 hr	3.00	5.00	8
<b>Semana 3:</b>	Tema 2 y Tema 3	Clases de Teoría, 2 hr Clases de Seminario/Problemas, 1 hr	3.00	5.00	8
<b>Semana 4:</b>	Tema 3	Clases de Teoría, 2 hr Clases de Tutoría, 1 hr/ Control corto (temas 1,2,3)	3.00	5.00	8
<b>Semana 5:</b>	Tema 4	Clases de Teoría, 2 hr Clases de Seminario/Problemas, 1 hr	3.00	5.00	8
<b>Semana 6:</b>	Tema 4 y Tema 5	Clases de Teoría, 2 hr Clases de Seminario/Problemas, 1 hr	3.00	5.00	8
<b>Semana 7:</b>	Tema 5	Clases de Teoría, 2 hr Clases de Tutoría, 1 hr	3.00	5.00	8
<b>Semana 8:</b>	Tema 5 y Tema 6	Clases de Teoría, 2 hr Control de seguimiento (temas 1-5), 1 hr	3.00	5.00	8
<b>Semana 9:</b>	Tema 6	Clases de Teoría, 2 hr Clases de Seminario/Problemas, 1 hr Prácticas, 3 hr	6.00	8.00	14
<b>Semana 10:</b>	Tema 7	Clases de Teoría, 2 hr Clases de Seminario/Problemas, 1 hr Prácticas, 3 hr	6.00	8.00	14
<b>Semana 11:</b>	Tema 7 y Tema 8	Clases de Teoría, 2 hr Clases de Seminario/Problemas, 1 hr Prácticas, 3 hr	6.00	8.00	14
<b>Semana 12:</b>	Tema 8	Clases de Teoría, 2 hr Control corto (temas 6,7,8) Prácticas, 3 hr	5.00	6.00	11
<b>Semana 13:</b>	Tema 9	Clases de Teoría, 2 hr Clases de Seminario/Problemas, 1 hr	3.00	5.00	8
<b>Semana 14:</b>	Tema 9 y Tema 10	Clases de Teoría, 2 hr Clases de Seminario/Problemas, 1 hr Prácticas, 3 hr	6.00	8.00	14
<b>Semana 15:</b>	Tema 10	Clases de Teoría, 2 hr	2.00	3.00	5
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Examen final	Evaluación continua (temas 6-10)	2.00	4.00	6
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Elasticidad y Resistencia de Materiales**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Elasticidad y Resistencia de Materiales	Código: 339412103
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Física</b> <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Física Aplicada</b> <b>Ingeniería Mecánica</b></li> <li>- Curso: <b>2</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

Haber cursado las asignaturas de Cálculo o Fundamentos Matemáticos y Física.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ANTONIO JOSE MORENO CHECA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría y Prácticas</b></li> <li>- Departamento: <b>Física</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Viernes en el despacho 37, 4a planta, Edif. Física y Matemáticas en el Campus Anchieta y miércoles en el despacho 6 del edificio departamental la Escuela de Náutica. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Miércoles de 15:00 a 18:00 y Viernes de 11:00 a 14:00</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 82 46</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>ajmoreno@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Industrial.**

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

## 5. Competencias

### Común a la rama Industrial

[14] Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

### Orden CIN/351/2009

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Transversales

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### Tema 1. Introducción.

Métodos de la resistencia de materiales. Sistema real y esquema de cálculo. Fuerzas exteriores e interiores. Desplazamientos, deformaciones y tensiones. Ley de Hooke. Principio de superposición. Sistemas isoestáticos e hiperestáticos. El ensayo de tracción y compresión. Diagrama. Propiedades mecánicas esenciales del material. Coeficiente de seguridad.

#### Tema 2. Tracción y compresión.

Fuerzas interiores y tensiones que se desarrollan en las secciones transversales de una barra a tracción y compresión. Desplazamientos y deformaciones en la tracción. Sistemas estáticamente determinados (isoestáticos) y estáticamente indeterminados (hiperestáticos). El diagrama de esfuerzo normal. Casos hiperestáticos en la tracción. Dilatación térmica.

#### Tema 3. Torsión.

Deformación de distorsión y tensión de corte. Desplazamientos, deformaciones y tensiones en la torsión de barras cilíndricas sólidas y huecas. Diagrama de momento torsor. Torsión de barras de sección no circular.

#### Tema 4. Características geométricas de las secciones transversales de las barras.

Momentos estáticos de la sección. Momentos de inercia de la sección. Ejes principales y momentos principales de inercia.

#### Tema 5. Flexión 1.

Fuerzas interiores que ocurren en las secciones transversales de las barras a flexión. Diagrama de momento flector, esfuerzo normal y esfuerzo de corte. Diagramas en casos de carga puntual, carga uniformemente distribuida y momento flector puntual.

#### Tema 6. Flexión 2.

Tensiones en el caso de flexión transversal. Desplazamientos en la flexión. Ecuación general de la línea elástica. Resolución por integración de problemas simples. Flexión transversal. Tensiones de corte en vigas compuestas.

#### Tema 7. Bifurcación del equilibrio en la compresión de vigas.

Pandeo. Ecuación de Euler. Carga crítica. Dependencia de la carga crítica con las condiciones de contorno.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Tema 8. Teoría de los estados límites o fallos de componentes.  
Estado de tensión en un punto. Relación entre tensiones y deformaciones en problemas 3D. Tensiones principales.  
Tensiones principales en el problema plano. Rotación de tensiones en el plano. Energía de deformación elástica.  
Energía de deformación por cambio de forma. Tensión equivalente de Von Mises.

Prácticas:

Práctica 1. Verificación de una estructura de barras planas.  
Práctica 2. Desplazamiento Angular debido a Torsión: determinación del Módulo de Rigidez.  
Practica 3. Obtención de los módulos elásticos de vigas de distintos perfiles y materiales a través de la medición de los desplazamientos ante cargas conocidas.  
Practica 4. Medida de los desplazamientos transversales en vigas. Comprobación teórica.  
Practica 5. Medida experimental de la carga crítica de pandeo de Euler.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Profesor: Antonio José Moreno Checa

Enunciados de algunos problemas y prácticas en Inglés. Términos técnicos en Inglés y Español

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (2 horas a la semana), donde se explican los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc. En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.
- Clases prácticas, de especial importancia en esta asignatura. Se realizarán dos tipos de prácticas:
  - En el aula (2 horas a la semana). Se realizarán ejercicios prácticos sobre los contenidos teóricos explicados. Dichas podrán ser en papel y el alumno podrá de esa manera entender la aplicación práctica de los contenidos explicados. Estos ejercicios se tendrán en cuenta en la evaluación continua.
  - En el laboratorio (2 horas a la semana). Se realizarán prácticas de carácter experimental que refuercen la comprensión de los contenidos teóricos y las prácticas de problemas. Los informes realizados en prácticas de laboratorio se tendrán en cuenta en la evaluación continua.

Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en la página web del profesor para poder acogerse a la evaluación continua. El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

#### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------------

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Clases teóricas	30.00		30	[T9], [14], [O5]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	20.00		20	[14]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	2.00		2	[T9]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[O5]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[O5]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T9], [14], [O5]
Realización de exámenes	6.00		6	[T9], [14], [O5]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T9], [14]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Gere J. "Timoshenko: Resistencia de Materiales". Ed. Thomson, 2008  
Hibbeler, R. C. "Mechanics of materials". Ed. 8 Prentice Hall, 2011  
Beer, F. P, Johnston, E. R. et Al. . "Mechanics of materials". McGrawHill 6ªed, 2011

### Bibliografía Complementaria

Paul Steif "Mechanics of materials", Pearson Education, 20  
Craig, Timothy A, "Mechanics of materials, John Wiley & Sons, 3ªed 2011  
Luis Ortiz Berrocal, "Elasticidad ", McGrawHill 3ªed, 1998  
Luis Ortiz Berrocal, "Resistencia de Materiales", McGrawHill 3ªed, 2007

### Otros recursos

Equipamiento para la realización de las prácticas de laboratorio provisto por el Departamento de Física.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

El examen individual será un 75 % de la nota final. El 25% restante, se divide en un 15% para la nota de evaluación continua y en un 10% para las prácticas.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

La evaluación continua consistirá en al menos tres pruebas escritas de ejercicios que se realizarán en clase. La asistencia a todas las prácticas de laboratorio es obligatoria, y su porcentaje (10%) se tendrá en cuenta si la puntuación obtenida es superior al 70%.

Los alumnos que no hayan superado las prácticas o faltado sin justificación, deberán realizar en el examen de convocatoria una prueba adicional consistente en hasta cinco preguntas basadas en los guiones de prácticas para tenerlas en cuenta.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T9], [14], [O5]	Resolución de problemas en pruebas escritas	15%
Pruebas de desarrollo	[T9], [14]	Dominio de los conceptos teóricos y prácticos desarrollados en el aula	75%
Informe memorias de prácticas	[T9], [14]	En cada actividad se analizará: - Calidad y corrección de la resolución. - Hipótesis justificadas. - Presentación.	10%

### 10. Resultados de aprendizaje

El alumno deberá adquirir unas bases mínimas para la resolución de problemas básicos. Éstas son:

1. Dibujar correctamente el diagrama de cuerpo libre de sistemas sencillos
2. Calcular las tensiones inducidas por variaciones de temperatura
3. Dimensionar ejes en sistemas de transmisión de potencia y energía torsional
4. Calcular tensiones de corte máximos y esfuerzos de flexión máximos en vigas simples
5. Calcular las cargas críticas en columnas para evitar el pandeo

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

Tras realizar un breve repaso de los conceptos y herramientas básicas aprendidas en otras asignaturas como operaciones con vectores, cálculo de áreas y volúmenes, etc, se desarrollan cada uno de los temas propuestos para esta asignatura.

Se desarrollan clases magistrales, completadas con aplicaciones prácticas de problemas. Los conceptos son reforzados con las prácticas de laboratorio.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de	Horas de	Total

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

			trabajo presencial	trabajo autonomo	
<b>Semana 1:</b>	Tema 1	Al comenzar la asignatura se ponen ejemplos cotidianos y técnicos para motivar al Alumnado y se introduce la base matemática para su desarrollo.	3.00	5.00	8
<b>Semana 2:</b>	Tema 1	Se plantean los problemas más sencillos y se introducen los conceptos básicos que permiten su resolución.	3.00	5.00	8
<b>Semana 3:</b>	Tema 2	Una vez introducidos los términos y herramientas básicas, comenzamos a abordar cuestiones más especializadas.	6.00	5.00	11
<b>Semana 4:</b>	Tema 2	El profesor explica la materia, atendiendo a las dudas planteadas y señalando las cuestiones más relevantes y delicadas.	6.00	5.00	11
<b>Semana 5:</b>	Tema 3	EVALUACIÓN CONTINUA. En coordinación con los profesores de las otras asignaturas, se establece una fecha adecuada para una prueba escrita de los dos primeros temas. También se continúa con el tercer tema.	6.00	5.00	11
<b>Semana 6:</b>	Tema 3	En base a los resultados de la evaluación continua, se resuelven dudas, se replantean estrategias de trabajo, y seguimos con el tercer tema.	6.00	5.00	11
<b>Semana 7:</b>	Tema 4	Comenzamos uno de los temas clásicos que hacen que esta asignatura sea de gran alcance en todas las ingenierías. Es este un momento crítico en el que el Alumno puede utilizar todo lo aprendido.	3.00	5.00	8
<b>Semana 8:</b>	Tema 4	En el meridiano del cuatrimestre, se puede vislumbrar el horizonte y el profesor puede guiar a buen puerto a aquellos marineros que hagan aguas.	3.00	5.00	8
<b>Semana 9:</b>	Tema 5	EVALUACIÓN CONTINUA. En coordinación con los profesores de las otras asignaturas, se establece una fecha adecuada para una prueba escrita de los dos últimos temas. También se introduce el quinto tema.	3.00	5.00	8
<b>Semana 10:</b>	Tema 5	El profesor explica la materia, atendiendo a las dudas planteadas y señalando las cuestiones más relevantes y delicadas en este el quinto tema.	3.00	5.00	8
<b>Semana 11:</b>	Tema 6	El profesor explica la materia, atendiendo a las dudas planteadas y sigue señalando las cuestiones más relevantes y delicadas en este el sexto tema.	3.00	5.00	8
<b>Semana 12:</b>	Tema 6	El profesor explica la materia, atendiendo a las dudas planteadas y sigue señalando las	3.00	5.00	8

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		cuestiones más relevantes y delicadas al final del sexto tema.			
<b>Semana 13:</b>	Temas 7 y 8	Estamos llegando a la otra orilla, y aquí las aguas son más mansas, el agua cristalina y todo fluye sin resistencia. Con un Buque fácil de manejar y de gran envergadura, la vista es agradable y los resultados, sencillos e inmediatos.	3.00	5.00	8
<b>Semana 14:</b>		EVALUACIÓN CONTINUA. En coordinación con los profesores de las otras asignaturas, se establece una fecha adecuada para una prueba escrita de los últimos temas.	3.00	5.00	8
<b>Semana 15:</b>		Revisión, en función de los resultados obtenidos, de los aspectos que requieren mayor refuerzo.	3.00	5.00	8
<b>Semanas 16 a 18:</b>		Tutorías y Examen.	3.00	15.00	18
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Automatización y Control Industrial**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Automatización y Control Industrial	Código: 339412104
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> <li>- Curso: <b>2</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

Los especificados para el acceso a esta titulación de grado.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ALBERTO FRANCISCO HAMILTON CASTRO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría y Prácticas</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 15. Zona de despachos de la 2ª planta (frente al aula 3.10). Edificio de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología (Edificio de la antigua Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática).</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes de 17:30 a 19:00, Martes de 11:00 a 13:00, Miércoles de 17:30 a 19:00 y Viernes de 9:00 a 10:00. Este horario pueden cambiar debido a carga docente a lo largo del curso. La información más actualizada así como las posibles incidencias podrán consultarse en <a href="http://goo.gl/CGcsY">http://goo.gl/CGcsY</a></b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 84 50 46</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>albham@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>
Profesor/a : SILVIA ALAYON MIRANDA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría y Prácticas</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho en la 2ª planta del edificio de la ETSII, último despacho del pasillo</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Martes y, Miércoles de 11:00 a 14:00, aunque puede haber modificaciones por motivos docentes (se avisará con antelación al alumnado)</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 845056</b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Correo electrónico: [salayon@ull.es](mailto:salayon@ull.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : CARLOS ALBERTO MARTIN GALAN**

- Grupo: **Prácticas**  
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería de Sistemas y Automática**  
- Lugar Tutoría: **Laboartorio del departamento de ISAATC, planta 0 del Edificio de las Facultades de Física y Matemáticas.**  
- Horario Tutoría: **Martes de 16:00 a 18:00, aunque pueden cambiar debido a carga docente a lo largo del curso.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 318287**  
- Correo electrónico: [camartin@ull.edu.es](mailto:camartin@ull.edu.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial**

#### 5. Competencias

**Común a la rama Industrial**

[12] Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.  
[18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

**Orden CIN/351/2009**

[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Transversales**

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

#### 6. Contenidos de la asignatura

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

Módulo I: Introducción a la Automatización de Procesos Industriales  
- Profesor/a: Silvia Alayón Miranda, Carlos Martín Galán  
TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

En este bloque se introducen los conceptos fundamentales relativos a la automatización y al control de procesos industriales para dar al alumno una visión general del módulo.

**TEMA 2. SENSORES Y ACTUADORES**

Definición de sensor. Características generales. Clasificación de sensores. Ejemplos de su utilización. Definición de actuador. Características generales. Clasificación de actuadores. Ejemplos de su utilización.

**TEMA 3. EL AUTÓMATA PROGRAMABLE**

Definición de autómata programable. Características principales. Tipos de autómatas programables. El S7-200 de Siemens. Arquitectura interna de un autómata programable: unidad central de proceso, memorias, interfaz de entrada/salida, alimentación. Modos de operación de un autómata programable. Ciclo de funcionamiento.

**TEMA 4. PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES EN EL LENGUAJE DE ESQUEMA DE CONTACTOS (KOP)**

Introducción a los lenguajes de programación de autómatas programables. El sistema Step 7. Elementos básicos de KOP: contactos, bobinas y cuadros. Temporizadores y contadores. Reglas para construir segmentos en serie y en paralelo. Estrategias de programación. Ejemplos de programación.

**Módulo II: Introducción a la Teoría del Control**

- Profesor: Alberto Hamilton

**TEMA 5: INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE SISTEMAS**

Revisión histórica. Componentes de un sistema de control. Conceptos de realimentación

**TEMA 6: MODELADO DE SISTEMAS CONTINUOS**

Modelado de sistemas. Linealización de Modelos. Transformada de Laplace. Función de transferencia. Diagrama de bloques.

**TEMA 7: ANÁLISIS DE SISTEMAS CONTINUOS**

Respuesta Temporal. Respuesta Frecuencial. Estudio de la Estabilidad

**TEMA 8: TÉCNICAS BÁSICAS DE CONTROL DE SISTEMAS**

Estructura de control. Controlador Todo-Nada. Controlador PID.

**TEMA 9: HERRAMIENTA INFORMÁTICA**

Representación de los sistemas. Simplificación de diagramas de bloques. Obtención de la respuesta temporal.

Obtención de la respuesta Frecuencial. Obtención de los parámetros de estabilidad.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

Profesores: Todos

- Consulta bibliográfica.

- Manejo de herramienta informática en inglés.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

Al comienzo de la asignatura se pondrá a disposición del alumnado los apuntes, más o menos detallados, de todos los temas de la asignatura. En el horario de clase teórica el profesor irá comentando y explicando el contenido de dichos apuntes, así como respondiendo a las dudas del alumnado. La explicación se combinará con la realización de ejercicios y ejemplos.

Las prácticas en el laboratorio de automatización se centrarán en el uso de los autómatas programables. Se plantearán varios problemas de automatización y se resolverán por medio de la programación de los autómatas.

En las clases prácticas en aula de informática se plantearán y resolverán, al menos parcialmente, una serie de problemas que han de utilizar la aplicación Octave. Se comenzará con ejercicios básicos, para que el alumnado se familiarice con el manejo de la misma. Posteriormente se plantearán una serie de ejercicios relacionados directamente con el control de procesos industriales.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante				
Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	35.00		35	[T7], [T9], [12], [18], [O6], [O7], [O8]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	15.00		15	[T7], [T9], [12], [18], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		40.00	40	[T7], [T9], [12], [18], [O5], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases prácticas		15.00	15	[T7], [T9], [12], [18], [O5], [O6], [O7], [O8]
Preparación de exámenes		35.00	35	[T7], [T9], [12], [18], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de exámenes	4.00		4	[T7], [12], [18], [O5], [O6], [O7], [O8]
Asistencia a tutorías	6.00		6	[T7], [T9], [12], [18], [O6], [O7], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- "Autómatas Programables J. Balcells y J.L Romeral. ISBN: 8426710891. Ed: Marcombo
- "Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones" E. Mandado et al. ISBN: 84-9732-328-9. Ed. Thomson
- "INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA" Katsuhiko Ogata. Prentice Hall, 1998
- "SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE CONTROL" Benjamin C. Kuo. CECSA (Prentice-Hall), 1996

### Bibliografía Complementaria

- "CHEMICAL PROCESS CONTROL: AN INTRODUCTION TO THEORY AND PRACTICE". George Stephanopoulos. Prentice-Hall, 1984
- "PRINCIPLES AND PRACTICE OF AUTOMATIC PROCESS CONTROL" C. Smith, A. Corripio. John Wiley & Sons, 1985
- "RETROALIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE CONTROL" Distefano, Stubberud and Williams. Schaum-Mcgraw-Hill. 1992

### Otros recursos

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Software:**

Step 7 Microwin. Se trata de un software para la programación en KOP del autómatas S7-200 de Siemens.

Octave. Aplicación software libre de cálculo numérico basado en el uso de matrices.

Octave Online ULL: <http://octave.isaatc.ull.es/>

**Hardware:**

Aula de ordenadores.

Autómatas programables S7-200 de Siemens.

**9. Sistema de Evaluación y Calificación**

**Descripción**

**EVALUACIÓN CONTINUA:**

La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo a las siguientes actividades de evaluación continua:

- (a) Prueba de desarrollo sobre el contenido del Módulo I (27%)
- (b) Prácticas del Módulo I, preparación previa de los ejercicios planteados para el laboratorio y corrección de los mismos en el laboratorio (6%)
- (c) Primera prueba de desarrollo sobre el contenido del Módulo II (15%)
- (d) Segunda prueba de desarrollo sobre el contenido del Módulo II (15%)
- (e) Prácticas del Módulo II y prueba de respuesta corta (13%).
- (f) Tercera prueba de desarrollo sobre el contenido del Módulo II (24%)

Las actividades (a) y (f) se realizarán en la fecha de examen fijado por la Escuela en cada una de las convocatorias. La prueba de respuesta corta del apartado (e) se realizará en la última sesión de prácticas. La prueba de desarrollo (c) se realizará entorno a la semana 11 y la (d) entorno a la semana 14.

La asistencia a las prácticas de ambos módulos es obligatoria.

Es necesario que el alumno obtenga una calificación de 4.0 puntos (sobre 10) en cada una de las actividades para que se realice la media ponderada. En caso contrario la nota de la convocatoria correspondiente (y la que figurará en el acta) será la nota mínima de las obtenidas en cada actividad (aunque no se haya presentado a alguna de ellas).

La calificación alcanzada en las actividades (a), (c), (d) y (f), en caso de ser superior a 5 (sobre 10), tendrá validez para todas las convocatorias del curso académico. La calificación alcanzada en los apartados (b) y (e), en caso de ser superior a 5 (sobre 10) tendrá una validez para el actual curso académico, y para los siguientes según consideración de los profesores responsables de la asignatura en los cursos venideros.

**EVALUACIÓN ÚNICA:**

A partir de la segunda convocatoria, se recuperarán las distintas actividades de evaluación continua mediante un examen relativo a las mismas.

Aquellos alumnos que deseen recuperar alguna práctica deberán solicitar la realización del examen práctico a través del foro de dudas del aula virtual de la asignatura con, al menos, una semana de antelación a la fecha de examen fijada en el calendario.

**RECOMENDACIONES:**

- \* Resolver de forma sistemática los problemas que se irán proponiendo a lo largo del cuatrimestre.
- \* Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.
- \* Acudir a las horas de tutorías para resolver las dudas que puedan surgir a lo largo del curso.
- \* Visitar frecuente del aula virtual de la asignatura para consultar los foros de noticias y dudas, así como el material que el profesorado pueda haber añadido.
- \* Plantearse como estrategia de estudio la resolución de problemas conceptuales y de tipo práctico.
- \* La asistencia a la revisión de los exámenes.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**CONSIDERACIÓN FINAL:**

En lo no indicado explícitamente en esta guía (evaluación en el caso de copia, etc.) se actuará según lo indicado en el Reglamento de Evaluación, Calificación, Revisión e Impugnación de Calificaciones, y Rectificación de Actas de la Universidad de La Laguna.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T7], [T9], [12], [18], [O5], [O6], [O7], [O8]	dominio de los conocimientos y habilidad de manejo de la herramienta informática.	13%
Pruebas de desarrollo	[T7], [T9], [12], [18], [O5], [O6], [O7], [O8]	dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	81%
Valoración de las actividades prácticas en el laboratorio	[T7], [T9], [12], [18], [O5], [O6], [O7], [O8]	- Nivel de Conocimientos demostrado. - Grado de autonomía. - Consecución de Objetivos. - Habilidades en el manejo de los recursos del laboratorio. - Originalidad.	6%

**10. Resultados de aprendizaje**

Los resultados esperados de aprendizaje son:

- Conocer la automatización de procesos industriales y tener las habilidades y destrezas básicas para su aplicación.
- Conocer los fundamentos de automatismos y métodos de control.
- Estar familiarizado con el uso de un autómatas programable para la automatización de un proceso industrial, incluyendo los elementos de instrumentación.
- Resolver un problema de automatización empleando el lenguaje de esquema de contactos (KOP).
- Conocer los conceptos del control de procesos industriales: función de transferencia, respuesta temporal y frecuencial, estabilidad.
- Tener la habilidad de obtener la función de transferencia de un sistema a partir del sistema de ecuaciones diferenciales que lo modelan.
- Tener la habilidad de aplicar e interpretar distintos métodos de determinación de la estabilidad de un sistema realimentado: Tabla de Routh, Lugar de las Raíces y Nyquist.
- Conocer el controlador PID y sus principales características.
- Tener la habilidad para manejar la aplicación Octave y utilizarla para la resolución de problemas sencillos de control de sistemas industriales.
- De manera básica, conocer y tener la habilidad de aplicar tecnologías medioambientales y de sostenibilidad.
- De manera básica, tener la capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- De manera básica, tener la capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**11. Cronograma / calendario de la asignatura**

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

#### Descripción

La asignatura se desarrolla a lo largo de las 15 semanas del primer cuatrimestre según la estructura que se expone en la tabla más adelante.

Las clases teóricas y tutorías académicas-formativas se realizarán en aula de grupo grande entre las horas de los Lunes de 10:00-11:00h y los miércoles de 9:00-11:00h.

Las clases prácticas, en grupo reducido, se impartirán en aula de ordenadores y en los laboratorios del Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas. El horario será Jueves de 15:00 a 17:00.

La distribución de los temas por semana, en la siguiente tabla, es orientativo y puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	TEMA 1	Clase Teoría: Presentación. Explicación Tema 1 Clase Práctica: Acceso al aula virtual y formación de grupos de prácticas, descargar y leer la guía docente	3.00	4.00	7
Semana 2:	TEMA 2	Clase Teoría: Explicación Tema 2 Clase Práctica: Ejemplos del uso de sensores y actuadores	4.00	4.00	8
Semana 3:	TEMA 3	Clase Teoría: Explicación Tema 3 Clase Práctica: Prácticas de programación con el S7	4.00	4.00	8
Semana 4:	TEMA 4	Clase Teoría: Explicación Tema 4 Tutoría: Sobre las dudas surgidas en el Tema 4 Clase Práctica: Prácticas de programación con el S7-200	4.00	4.00	8
Semana 5:	TEMA 4	Clase Teoría: Explicación Tema 4 Tutoría: Sobre las dudas surgidas en el Tema 4 Clase Práctica: Programación con el S7-200	4.00	4.00	8
Semana 6:	TEMA 5	Clase Teoría: Explicación Tema 5 Clase Práctica: Programación con el S7-200	4.00	4.00	8
Semana 7:	TEMA 9 y 6	Clase Teoría: Explicación del Tema 9. Explicación Tema 6 Clase Práctica: Utilización de la herramienta Octave	4.00	4.00	8
Semana 8:	TEMA 6	Clase Teoría: Explicación Tema 6 Clase Práctica: Utilización de la herramienta	3.00	4.00	7

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		Octave			
Semana 9:	TEMA 6	Clase Teoría: Explicación Tema 6 Tutoría: Sobre las dudas surgidas en el Tema 6 Clase Práctica: Utilización de la herramienta Octave	4.00	4.00	8
Semana 10:	TEMA 6	Clase Teoría: Explicación Tema 6 Tutoría: Sobre las dudas surgidas en el Tema 6 Clase Práctica: Utilización de la herramienta Octave	4.00	4.00	8
Semana 11:	TEMA 6	Clase Teoría: Explicación Tema 6 Actividad de evaluación (c) Clase Práctica: Utilización de la herramienta Octave	4.00	9.00	13
Semana 12:	TEMA 7	Clase Teoría: Explicación Tema 7 Clase Práctica: Utilización de la herramienta Octave	3.00	4.00	7
Semana 13:	TEMA 7	Clase Teoría: Explicación Tema 7 Tutoría: Sobre las dudas surgidas en el Tema 7 Clase Práctica: Utilización de la herramienta Octave	4.00	4.00	8
Semana 14:	TEMA 7	Clase Teoría: Explicación Tema 7 Actividad de evaluación (d) Clase Práctica: Utilización de la herramienta Octave	4.00	10.00	14
Semana 15:	TEMA 8	Clase Teoría: Explicación Tema 8 Tutoría: Sobre las dudas surgidas en el Tema 7 Clase Práctica: Evaluación. Prueba de respuesta corta de la parte práctica del Módulo II.	4.00	4.00	8
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.	3.00	19.00	22
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Fundamentos de Ingeniería Electrónica

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Fundamentos de Ingeniería Electrónica	Código: 339412105
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

Se requiere de conocimientos en teoría de circuitos

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE MANUEL RODRIGUEZ RAMOS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría en el Aula (GTA)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 40, 4ª planta edificio Física y Matemáticas</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>lunes, martes y jueves de 9:00 a 11:00</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318091</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:jmramos@ull.es">jmramos@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Común a la rama Industrial**

[11] Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.  
[18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

**Orden CIN/351/2009**

[T3] Conocimiento 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.  
[T4] 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 Química Industrial.  
[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  
[T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.  
[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Transversales**

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

**6. Contenidos de la asignatura**

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

-Profesor: José Manuel Rodríguez Ramos

Módulo I: El diodo semiconductor. Circuitos con diodos.

Tema 1. Circuitos equivalentes

- Fuentes ideales de tensión e intensidad.
- Fuentes reales de tensión e intensidad.
- Equivalentes de Thevenin y Norton.
- Cuadripolos. Parámetros Z y h.

Tema 2. El diodo semiconductor

- Introducción.
- Unión PN. El diodo.
- Diodos reales e ideales.
- Capacidad de un diodo. Diodos varicap.
- Tipos de diodos.

Tema 3. Circuitos con diodos

- Recta de carga en DC.
- Análisis para señales débiles. Resistencia dinámica.
- Circuitos rectificadores. Rendimientos.
- Fuentes de alimentación. Estabilización.
- Otras aplicaciones.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Módulo II: El transistor bipolar de unión (BJT)

Tema 4. El BJT.

- Uniones NPN y PNP. El transistor.
- Características estáticas en EC, BC y CC.
- Polarización. Punto Q.
- Estabilidad del punto de operación. Parámetros y .
- Circuitos de polarización con compensación térmica.
- Circuito equivalente del transistor. Modelo de parámetros híbridos.

Módulo III: El transistor como amplificador

Tema 5. Amplificadores monoetapa y multietapa

- Amplificadores. Conceptos básicos.
- Amplificador de pequeña señal. Análisis gráfico. Recta de carga en AC.
- Circuito equivalente a frecuencias medias. Impedancias de entrada y salida.
- Ganancias en tensión y corriente a frecuencias medias.
- Circuito equivalente a frecuencias bajas. Impedancias de entrada y salida.
- Ganancias en tensión y corriente a frecuencias bajas.
- Circuito equivalente a frecuencias altas. Impedancias de entrada y salida.
- Ganancias en tensión y corriente a frecuencias altas.
- Parámetros Aisc y Avoc .
- Amplificadores multietapa: Características fundamentales. Utilidad. Ganancias en tensión y corriente. Ancho de banda. Impedancias de entrada y salida.

Tema 6. Amplificadores sintonizados

- Características fundamentales. Utilidad.
- Circuito equivalente. Impedancias de entrada y salida.
- Ganancia en tensión. Ancho de banda.

Tema 7. Amplificadores realimentados

- Características fundamentales. Utilidad.
- Amplificadores realimentados en tensión. Impedancias de entrada y salida. Ganancia y ancho de banda.
- Amplificadores realimentados en corriente. Impedancias de entrada y salida. Ganancia y ancho de banda.
- Osciladores. Criterios de Barkhausen.

Tema 8. Amplificadores diferenciales

- Características fundamentales. Utilidad.
- Polarización en DC.
- Circuito equivalente.
- Ganancias en tensión.
- Impedancias de entrada y salida.
- Razón de rechazo en modo común.

Módulo IV: El transistor bipolar de efecto campo

Tema 9. Transistores de efecto campo: El J-FET y el MOS-FET

- Características fundamentales. Principios de funcionamiento.
- Polarización.
- Circuitos equivalentes. Modelo de pequeña señal.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Módulo V: El amplificador operacional

Tema 10. El amplificador operacional

- Características fundamentales. Utilidad.
- Etapas básicas en un AO.
- Tensión de offset.
- Impedancias de entrada y salida en lazo cerrado.
- Circuitos básicos con A.O.
- Introducción a la simulación analógica.
- Filtros activos.

Práctica 1.- Circuito de continua.

Montaje de un circuito de DC. Equivalente Thevenin. Comparación de los resultados teóricos y prácticos.

Práctica 2.- Circuito con diodo.

Obtención de la curva característica de un diodo. Montaje de un circuito con diodo. Determinación teórica y práctica del punto Q. Comparación de resultados.

Práctica 3.- Amplificador monoetapa.

Montaje de un amplificador en Clase A mediante BJT. Determinación experimental del punto Q y diagrama de Bode. Comparación de los resultados experimentales con los obtenidos en clases prácticas en el aula.

Práctica 4.- Circuitos con amplificadores operacionales.

Montaje de diferentes circuitos haciendo uso del UA741.

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: José Manuel Rodríguez Ramos

- Tarea a realizar: Diseño de un circuito con diodos o transistores. Mediante un trabajo, los alumnos realizarán el diseño de un circuito con diodos o transistores (o ambos), donde harán uso de las hojas características en inglés de los componentes activos empleados (Datasheets) y redactarán el informe final del mismo en dicho idioma o, como mínimo, incluirán durante su redacción un resumen en inglés con una extensión no inferior a las quinientas palabras.

- Alternativamente, mediante una búsqueda bibliográfica que incluya documentación en inglés, los alumnos realizarán una presentación oral respecto a un tema tecnológico con contenido electrónico, elegido previamente en consenso con el profesor y compañeros. La presentación puede contener indistintamente términos en inglés y términos en español (10 horas).

7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La asignatura presenta un equilibrio entre teoría y experimentación, donde se destina un total de 20 horas presenciales a las clases teóricas, mientras que el resto, 30 horas, tiene carácter práctico.

La metodología seguida está basada en el aprendizaje por módulos de objetivos. En ese sentido, el contenido de la materia está dividido en cinco bloques secuenciales que están relacionados entre sí, comenzando por el estudio de componentes electrónicos básicos como los diodos, y finalizando por otros más complejos como los amplificadores operacionales. Los bloques serán: diodos, transistor bipolar de unión (BJT), amplificadores, transistores de efecto campo y amplificador operacional.

Para su estudio, las clases teóricas aportan los conocimientos fundamentales sobre los que se apoyan tanto las clases

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

prácticas de problemas como las de laboratorio. Ambas, permiten ahondar en todas las competencias generales del título desarrolladas en esta asignatura, especialmente en lo referente al razonamiento crítico, análisis lógico y capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, entre otros.

Por último, se ha recurrido a que los alumnos realicen un trabajo (10 horas de trabajo autónomo) donde han de ser capaces de diseñar un circuito haciendo uso de bibliografía en inglés y presentar la memoria del mismo escrita en dicho idioma.

Para las clases teóricas se hace uso de la pizarra con la ayuda, cuando es necesario, de presentaciones proyectadas. Entre las anteriores, las clases prácticas de problemas se intercalan a lo largo del curso en una proporción aproximada del 50% para cada una.

Los alumnos disponen en el entorno virtual de la ULL de todas las hojas de problemas de los diferentes bloques que conforman la asignatura, parte de los cuales serán resueltos en las horas presenciales, y el resto en las horas de trabajo autónomo contabilizado para el estudio de las clases prácticas de problemas.

Para las prácticas de laboratorio, al inicio de cada sesión, el profesor explicará en la pizarra los aspectos más importantes a desarrollar, resolviendo las posibles dudas que puedan surgir.

Tanto para la resolución de hojas de problemas como para la preparación de las prácticas, los alumnos disponen de 30 horas de trabajo autónomo, que se completan con otras tantas para la preparación de exámenes y 20 para el estudio/preparación de clases teóricas.

El estudiante deberá:

- Asistir con suficiencia a las clases presenciales.
- Acudir con suficiencia a las clases de problemas.
- Acudir con suficiencia a las clases prácticas.
- Realizar con suficiencia la actividad en otro idioma.
- Realizar con suficiencia la pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	20.00		20	[T3], [T4], [11], [18]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	30.00		30	[T3], [T4], [T5], [T6], [11], [O5], [O7], [O8], [O9]
Realización de trabajos (individual/grupal)		10.00	10	[T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [11], [18], [O5], [O7], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases teóricas		20.00	20	[T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [11], [18], [O5], [O7], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [11], [18], [O5], [O7], [O8], [O9]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Preparación de exámenes		30.00	30	[T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [11], [18], [O5], [O7], [O8], [O9]
Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [T4], [T5], [T6], [11], [18], [O5]
Asistencia a tutorías	6.00		6	[T3], [T4], [11], [18]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

A.P. Malvino, Principios de Electrónica. Ed. McGraw-Hill  
Millman J. y Halkias C.C., Electrónica Integrada. Ed. Hispano Europea.

### Bibliografía Complementaria

Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño, Norbert R. Malik, Ed. Prentice Hall.  
Circuitos Electrónicos. Discretos e integrados. Donald L. Schilling y Charles Belove. Ed. McGraw-Hill

### Otros recursos

Hojas de características de componentes electrónicos:

- [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com)
- <http://es.rs-online.com/web/>
- <http://es.farnell.com/jsp/home/homepage.jsp?CMP=KNC-GES-FES-GEN-PFB&mckv=sOusUxkfulpccrid|20817732189|plid|keyword|farnell>

Recomendaciones:

- Resolver de manera sistemática las hojas de problemas que se pondrán en el aula virtual. El alumno debe intentar resolver los problemas propuestos aunque obtenga resultados erróneos, así como asistir a las horas de tutoría para aclarar las dudas, tanto de teoría como de problemas, que se le planteen.
- Debe habituarse a las consultas bibliográficas no sólo en Internet, sino haciendo uso de las bibliotecas que dispone la ULL.
- Hacer uso de hojas de características de componentes electrónicos ("datasheet") o manuales escritos en lengua inglesa.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

EVALUACIÓN

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

A continuación se recogen las consideraciones más relevantes relacionadas con la evaluación de la asignatura que se establecen en el "Reglamento de Evaluación, Calificación, Revisión e Impugnación de Calificaciones, y Rectificación de Actas de la ULL" (BOC núm. 81 de 29/4/2015).

- La calificación de la primera convocatoria (junio) de cada curso académico estará basada en la evaluación continua del alumnado. El alumnado que no haya superado la asignatura en la primera convocatoria dispondrá de dos convocatorias adicionales (julio y/o septiembre), cuya calificación se basará en la evaluación única.
- En la modalidad de evaluación continua, se considerará que el alumnado se ha presentado a la asignatura desde el momento en que haya realizado un porcentaje del 25% o superior de las actividades de evaluación que computen para la calificación.
- El alumnado podrá renunciar a la incorporación de las calificaciones de las pruebas superadas de la evaluación continua en la calificación final ante el profesorado responsable de la asignatura, al objeto de ser calificado mediante la evaluación única. Esta renuncia habrá de comunicarse antes del inicio del periodo de exámenes fijado en el calendario académico y tendrá carácter definitivo en las restantes convocatorias de ese curso.

A continuación se describen los aspectos relativos a las actividades que componen tanto la evaluación continua como la única.

#### EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua del alumnado desarrollada a lo largo del curso comprende tres bloques de actividades, que pretenden evaluar diferentes aspectos relacionados con su aprendizaje:

- Pruebas de desarrollo [T3,T4,T5,T6,11,18,O5]
- Informe de trabajo en grupo o proyecto [T3,T4,T5,T6,T7,T9,11,18,O5,O7,O8,O9]
- Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas [T3,T4,T5,T6,11,O5,O7,O8,O9]

La calificación se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Realización de pruebas de desarrollo: Examen de teoría y problemas (60% de la nota de la asignatura, 6 puntos), que tendría lugar en la primera convocatoria de exámenes de la asignatura (junio) y se considerará como superada cuando se alcance un mínimo de 3 puntos.
- b) Informe de trabajo en grupo o proyecto y exposición del mismo (20% de la nota de la asignatura, 2 puntos). Consistiría en un trabajo de diseño a realizar por grupos de dos o tres alumnos durante el desarrollo de la materia. De realizarse dos trabajos en lugar de uno, cada uno de ellos tendría un peso del 10% de la nota final y, en ambos casos, la actividad se considerará superada cuando se alcance un mínimo de 0.5 puntos en total.
- c) Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas (Examen de prácticas, 20% de la nota de la asignatura, 2 puntos). La actividad se considerará superada cuando se alcance un mínimo de 0.5 puntos. Si el alumno no asiste como mínimo a un 75% de las sesiones prácticas de laboratorio, puesto que la asistencia a dichas prácticas tiene carácter obligatorio, la calificación de este apartado será de 0 puntos.

La calificación final corresponderá a la suma de las puntuaciones obtenidas en los apartados a), b) y c). Sin embargo, para ello se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Se deberán obtener una calificación de 3 puntos (sobre 6) en el apartado a). De no ser así, la calificación final será la obtenida en este último apartado.
- Se debe haber asistido como mínimo al 75% de las sesiones prácticas de laboratorio, pues las prácticas de laboratorio tienen carácter obligatorio. En caso contrario, el alumno será evaluado mediante evaluación única en las convocatorias adicionales de julio y/o septiembre. Asimismo, si según el reglamento, se debe considerar que el alumno se ha presentado a la evaluación continua, su calificación final será la media de las calificaciones obtenidas en las pruebas a), b) y c).

#### EVALUACIÓN ÚNICA

Dependiendo de si el estudiante ha asistido a un mínimo o no del 75% de las sesiones prácticas de laboratorio, la evaluación única estará comprendida por diferentes actividades:

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Si el alumno ha asistido a un mínimo del 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio:

d) Examen de teoría y problemas (60% de la nota de la asignatura, 6 puntos): Se trata de un examen similar al desarrollado en la prueba final de la evaluación continua, y consistirá en una prueba de desarrollo de conceptos teóricos y resolución de problemas de los aspectos abarcados por el temario de la asignatura.

e) Examen práctico (40% de la nota de la asignatura, 4 puntos) compuesto por dos bloques diferenciados de preguntas:

- e1) Preguntas y cuestiones referentes a las actividades complementarias de trabajo en grupo (20% de la nota de la asignatura, 2 puntos).
- e2) Preguntas y cuestiones que atiendan aspectos relativos a los conocimientos y habilidades adquiridas durante las sesiones prácticas de laboratorio (20% de la nota de la asignatura, 2 puntos).

Las calificaciones de las distintas actividades de la evaluación continua que fueron superadas por el alumno serán conservadas durante esta modalidad de evaluación única, de tal forma que sólo tendrá que recuperar las pruebas que no superó en la evaluación continua, salvo que renuncie por escrito dentro del plazo establecido en el correspondiente reglamento. En ese sentido, la prueba a) se supera aprobando la d), la b) con la e1) y la c) con la e2), respectivamente.

Si el alumno no ha asistido a un mínimo del 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio:

f) Realización de pruebas de desarrollo (Examen de teoría y problemas, 50% de la nota de la asignatura, 5 puntos) .

g) Pruebas de ejecución de tareas reales en el laboratorio (examen práctico en el laboratorio), donde harán uso de las hojas características o datasheets de componentes en inglés (50% de la nota de la asignatura, 5 puntos) .

Las pruebas f) se realizarán en la fecha, hora y lugar señalados por el Centro, mientras que las g) tendrán lugar el mismo día que las anteriores, pero en horario complementario, en el Laboratorio de Electrónica sito en la planta cero del Edificio de las antiguas Facultades de Física y Matemáticas. Es decir, si las primeras son en horario de tarde, las g) lo serán en el Laboratorio de Electrónica en horario de mañana y viceversa.

La calificación final del alumno corresponderá a la suma de las puntuaciones obtenidas en los apartados f) y g). No obstante, para que ello tenga lugar, será necesario obtener, al menos, una calificación de 2,5 en ambos apartados. De no ser así, la nota final sería la media de ambos apartados.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [T5], [T6], [11], [18], [O5]	Examen donde el alumno debe resolver los ejercicios prácticos (problemas) planteados en el mismo. Se podrán incluir preguntas teóricas.	60%
Trabajos y Proyectos	[T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [11], [18], [O5], [O7], [O8], [O9]	Por grupos, los alumnos deben realizar un trabajo en donde han de hacer uso de bibliografía en inglés.	20%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [T5], [T6], [11], [O5], [O7], [O8], [O9]	Cada alumno deberá superar en laboratorio la ejecución de una prueba que valore: - Objetivos. - Material empleado.	20%

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		- Desarrollo/cálculos experimentales. - Resultados experimentales. - Conclusiones.	
--	--	--	--

#### 10. Resultados de aprendizaje

En relación con las competencias [T3,T4,T5,T6,11], el estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de demostrar sus conocimientos sobre el funcionamiento de los componentes analógicos básicos: diodos, transistores y amplificadores; y estar familiarizado con los circuitos básicos que pueden construirse con dichos componentes. Además, deberá dominar la resolución de problemas con presencia de diodos, de transistores y de amplificadores. En el caso de diodos, debe ser capaz de acometer los problemas con diferente grado de aproximación: ideal, sólo tensión umbral,... hasta su utilización como diodo real. En el caso de amplificadores monoetapa debe conocer y aplicar la estrategia en función de la variedad de monoetapa identificado. En el caso de amplificadores operacionales, debe demostrar el conocimiento del análisis formal de la variedad de circuitos operacionales. En relación a las competencias [O5,O7,O8,O9], añadidas a las anteriores [T3,T4,T5,T6,11], el alumno deberá además ser capaz de montar los circuitos anteriores en el laboratorio, y demostrar su funcionamiento en coincidencia con el análisis previo de los mismos, así como a desarrollar las capacidades para aprender y trabajar de forma autónoma, de razonamiento crítico/análisis lógico, para aplicar los conocimientos a la práctica y para trabajar en equipo de forma eficaz. En relación a las competencias [T7,T9,18], unidas a todas las anteriores, el alumno deberá aprender a manejar información electrónica en inglés y aplicar las consideraciones ambientales que en el campo de la ingeniería electrónica es conveniente y necesario considerar.

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

##### Descripción

La asignatura se desarrolla durante 15 semanas según la siguiente estructura:  
- 3 horas a la semana de teoría y de ejercicios prácticos en grupo grande en el aula asignada de la Facultad de Químicas.  
- 4 horas mensuales de ejercicios prácticos en grupo reducido en el Laboratorio de Comunicaciones y teledetección de la planta cero de la Facultad de Físicas.

Se dedicarán:

- 6 horas para la exposición del informe de trabajo en grupo o proyecto en el aula, ubicadas al final de curso.
- 4 horas para realizar exámenes.

El horario destinado a la teoría y problemas de la asignatura es: lunes de 11:30 a 12:30 y miércoles de 9:00 a 11:00.

El horario reservado a prácticas en laboratorio en el Laboratorio de Comunicaciones y Teledetección (planta 0 de la Facultad de Físicas) es los miércoles de 15:00 a 19:00.

Aula virtual:

Los alumnos disponen del aula virtual como medio para la aclaración de dudas puntuales con el profesor, consulta de hojas de problemas, acceder avisos/noticias de carácter general sobre la asignatura, etc.

LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES POR SEMANA ES ORIENTATIVO, PUEDE SUFRIR CAMBIOS SEGÚN

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

LAS NECESIDADES DE ORGANIZACIÓN DOCENTE

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1	- Fuentes de tensión y corriente ideales y reales.	2.00	4.00	6
Semana 2:	1,2	- Dipolos y cuadripolos. Parámetros Z y h.	4.00	4.00	8
Semana 3:	2	- Curva característica del diodo.	4.00	4.00	8
Semana 4:	3	- Recta de carga.	4.00	4.00	8
Semana 5:	3	- Fuentes de alimentación.	4.00	4.00	8
Semana 6:	4	- Uniones PNP y NPN	4.00	4.00	8
Semana 7:	4,5	- Determinación del punto Q	4.00	4.00	8
Semana 8:	5	- Conceptos básicos de amplificadores.	4.00	4.00	8
Semana 9:	5	- Amplificador monoetapa a frecuencias bajas, y altas.	4.00	4.00	8
Semana 10:	6,7	- Amplificadores sintonizados	4.00	4.00	8
Semana 11:	8	- Amplificadores diferenciales: determinación de ganancias e impedancias	4.00	4.00	8
Semana 12:	9	- Amplificadores de efecto campo: JFET	4.00	4.00	8
Semana 13:	10	Características del A.O.	4.00	4.00	8
Semana 14:		Pruebas de evaluación continua: exposiciones.	3.00	4.00	7
Semana 15:		Pruebas de evaluación continua: exposiciones	3.00	4.00	7
Semanas 16 a 18:		Pruebas de evaluación continua: Preparación de Examen y Examen.	4.00	30.00	34
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 10 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Fundamentos de Ingeniería Química

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Fundamentos de Ingeniería Química	Código: 339412201
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>2</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesora/ Coordinador/a: ANDREA BRITO ALAYON
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría(GTPA)</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 1, Dept. de Ingeniería Química y Tec. Far., Facultad de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes y Martes de 11:00-12:00h y Miércoles y Jueves de 11:00 a 13:00h</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 80 77</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>andbrito@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Profesora : MARIA TERESA GARCIA RODRIGUEZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Prácticas(GPE1, GPE2)</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 5, Dept. de Ingeniería Química y Tec. Far., Facultad de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, Miércoles y Viernes de 12:00-13:00; Martes de 10:00-12:00h y Jueves de 12:30 a 13:30h</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318063</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>mtgarcia@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Profesor/a : HECTOR DE PAZ CARMONA**

- Grupo: **Prácticas(GPE1, GPE2)**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**
- Lugar Tutoría: **Laboratorio de CaHe, 3ª planta de la nave del departamento de Ingeniería Química**
- Horario Tutoría: **Lunes y Martes de 11:00-12:00**
- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **hpazcarm@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios**

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Industrial.**

**5. Competencias**

**Orden CIN/351/2009**

- [T3] Conocimiento 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.
- [T4] 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 Química Industrial.
- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Tecnología Específica: Química Industrial**

- [19] Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformaciones de materia primas y recursos energéticos.

**Transversales**

- [O1] Capacidad de análisis y síntesis.
- [O6] Capacidad de resolución de problemas.
- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

**6. Contenidos de la asignatura**

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

- Profesor: Andrea Brito Alayón
- Módulo I: Conceptos fundamentales
- Tema 1. Conceptos previos. Dimensiones y unidades. Representación gráfica
- Tema 2. Introducción: La industria Química. Ingeniería Química
- Tema 3. Análisis de las etapas de un proceso químico-industrial. Concepto de proyecto industrial químico

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Módulo II: Introducción a las operaciones básicas  
 Tema 4. Introducción a las operaciones básicas: Concepto de operación básica y tipos de operaciones  
 Tema 5. Concepto de transferencia de materia, de transmisión de calor y de transporte de cantidad de movimiento.  
 Tema 6. Equipos básicos y aplicaciones industriales de operaciones controladas por la transferencia de materia, la transmisión de calor y/o por la cantidad de movimiento.  
 Tema 7. Balance microscópico de propiedad extensiva en Ingeniería Química. Ecuación general del balance  
 Módulo III: Balances de materia y energía  
 Tema 8. Balances de materia: Fundamentos y conceptos básicos. Balances de materia en sistemas sin reacción química y en estado estacionario. Balances de materia en sistemas con derivación, recirculación y/o purga. Estado no estacionario. Balances de materia en sistemas con reacción química y estado estacionario  
 Tema 9. Balances de Energía en sistemas sin reacción química y en estado estacionario y no estacionario. Balances de Energía en sistemas con reacción química y en estado estacionario y no estacionario  
 Módulo IV: Introducción a la Ingeniería de la reacción química  
 Tema 10. Conceptos generales. La etapa de reacción en el proceso químico. La ecuación cinética  
 Tema 11. Fundamentos del diseño de reactores químicos. Modelos de flujo, tipos principales de reactores químicos. Reactores ideales básicos. Diseño de reactor discontinuo, tanque agitado y tubular  
 Módulo V: Procesos industriales  
 Tema 12. Criterios de selección de los proceso. Ejemplo de proceso de industria transformadora  
 Tema 13. Ejemplo de proceso de industria agroalimentaria. Biotecnología  
 La asignatura consta de 1,5 ECTS prácticos que consistirán en la realización de prácticas de laboratorio y seminarios en grupo. Los profesores María Teresa García Rodríguez y Hector de Paz Carmona impartirán la docencia de los grupos GPE1 y GPE2, al 50%. La realización de estas prácticas es requisito indispensable para aprobar esta parte de la asignatura. Las prácticas de laboratorio se realizarán en 5 sesiones de 3 horas cada una para cada grupo los Martes de todo el cuatrimestre de 11:30h a 14:30h.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Andrea Brito Alayón  
 Se impartirá un tema en inglés (0,30 ECTS), y los alumnos deberán resumirlo en el mismo idioma, además de la discusión de un proceso químico cuya información esté en inglés.

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La asignatura constará de 40 horas presenciales en aula, 28 de las cuales serán de teoría, y 12 de resolución de problemas. Se impartirán 3 horas de clases presenciales de aula a la semana. En las horas de clases teóricas semanales se expondrán los contenidos de la asignatura. En las correspondientes clases prácticas se explicarán problemas tipo asociados a cada uno de los distintos temas del programa y se proporcionarán a los alumnos problemas y ejercicios que deberán trabajar. Las clases teóricas se simultanearán con las prácticas de aula. Asimismo, la asignatura consta de 1,5 créditos ECTS de prácticas de laboratorio, que se traducen en 14 horas presenciales en el mismo, y que se desarrollarán en sesiones de 3 horas, que se llevarán a cabo los Martes. En el laboratorio los alumnos trabajarán en grupos pequeños, guiados por los profesores de prácticas, en los distintos experimentos propuestos

#### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28.00		28	[T3], [T4], [6], [19], [O1], [O6], [O8]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	27.00		27	[T3], [T4], [T9], [19], [O1], [O6], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[T3], [T4], [T9], [6], [19], [O1], [O8]
Estudio/preparación de clases prácticas		27.00	27	[T3], [T4], [T9], [19], [O6], [O8]
Preparación de exámenes		18.00	18	[T3], [T4], [6], [19], [O1], [O6], [O8]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [19], [O1], [O8]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T4], [19], [O1], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Calleja P.G. y col. "Introducción a la Ingeniería Química". Ed. Síntesis, (1999)  
Costa López J. y col. "Curso de Química Técnica" Ed. Reverté, (2000)  
Himmelblau, D.M. "Principio básicos y cálculos en Ingeniería Química". 6ª ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., (1997)  
Felder, R. M. y Rousseau, R.W. "Principios elementales de los procesos químicos", 2ª ed, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, (1991)

### Bibliografía Complementaria

Díaz R .F. y col. "Temas complementarios de Operaciones Básicas en Ingeniería Química". Ed. Dirección General de Universidades e Inv. Gobierno de Canarias, (1997)

Izquierdo Torres, Felipe et al. Introducción a la ingeniería química : problemas resueltos de balances de materia y energía . Ed. Reverté.(2011)

### Otros recursos

Aula virtual: Todo el material de trabajo se encontrará en el aula virtual de la asignatura.  
Se realizará el seguimiento de las actividades a través del aula virtual (problemas, ejercicios, trabajos, test, etc)

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Descripción
<p>Tanto la evaluación continua como la única se regirán por los criterios generales recogidos en la Resolución del 20 de Abril de 2015 de la ULL</p> <p>1.- Evaluación continua. Se considerará que el alumno se ha presentado a la asignatura desde que haya realizado un porcentaje final del 25% de las actividades de evaluación. La primera convocatoria se regirá por la evaluación continua excepto en los casos exceptuados en el reglamento La evaluación constará de: a) Realización de pruebas de evaluación: 70% Constará de los distintos apartados que aparecen como pruebas en la estrategia evaluativa con su ponderación. A lo largo del curso se plantearán al alumno cuestiones teórico-prácticas relacionadas con los contenidos que se vayan impartiendo, así como problemas numéricos. Se evaluará el trabajo personal realizado por cada alumno y, en su caso, el contenido y la presentación oral o escrita que haga. Para superarlo será necesario obtener un mínimo de 3,5 puntos sobre 10. b) Prácticas de laboratorio. Serán de realización obligatoria. Contribuyen con 15 % a la nota de la asignatura. Se evaluará el trabajo realizado en el laboratorio, además del informe preceptivo y, de forma especial, el control de conocimientos que se haga acerca de las metodologías, técnicas y procesos utilizados en el laboratorio. c) Preparación y defensa de temas, así como del trabajo en inglés: contribuye con 10% a la nota de la asignatura d) Actitudes. Contribuyen con un 5% a la nota de la asignatura. Durante el curso, el profesorado hará un seguimiento de cada alumno, referido a su asistencia a las distintas actividades, participación activa en las mismas, espíritu crítico, rigor y corrección en el lenguaje, limpieza y orden en el laboratorio, etc.</p> <p>Deberá tenerse en cuenta que: La nota de la asignatura se obtiene mediante la suma ponderada de las puntuaciones alcanzadas en cada uno de los apartados que se contemplan en la evaluación. La ponderación será la que refleja la estrategia evaluativa. Para aprobar la asignatura debe alcanzarse una puntuación mínima de 5.</p> <p>2.- Evaluación única. Es la modalidad de evaluación para la segunda y tercera convocatoria y para aquellos alumnos que cumplan algunas de las excepciones del reglamento.</p> <p>La evaluación única, para alumnos que han asistido al 100% de clases prácticas y han realizados las actividades del apartado c) consistirá en la realización de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un examen escrito que constará de dos partes, una que tratará de la resolución de problemas numéricos y otra sobre aspectos teóricos. Este examen contribuye con un 75 % a la nota final.</li> <li>- Un examen escrito de prácticas: contribuye con un 15% a la nota final</li> <li>- Notas de los apartados c y d anteriores obtenidos en la evaluación continua: contribuyen con un 10%</li> </ul> <p>La evaluación única, para alumnos que no cumplen las condiciones anteriores consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un examen escrito que constará de dos partes, una que tratará de la resolución de problemas numéricos y otra sobre aspectos teóricos. Este examen contribuye con un 75 % a la nota final.</li> <li>- En el caso de no haber completado todas las prácticas, se incluirá la realización de una práctica en el laboratorio, similar a las realizadas por los alumnos que hayan seguido la evaluación continua, y con los mismos medios. Además de dar cuenta de los resultados obtenidos, el alumno contestará, de forma oral, a cuestiones relacionadas con aspectos técnicos y de fundamentos del trabajo realizado. Este apartado contribuye con un 15 % a la nota final</li> <li>- Aquellos alumnos que no hayan realizados los temas y trabajo en inglés tendrán que realizar un examen escrito sobre esos dos aspectos. Este apartado contribuye con un 10 % a la nota final.</li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

La nota de la asignatura se obtendrá mediante la suma ponderada de las notas alcanzadas en los dos apartados anteriores.

Se recomienda:

- Asistir a todas las actividades: clases teóricas, clases de problemas, seminarios y actividades específicas.
- Resolver de forma sistemática los problemas que se irán proporcionando a lo largo del cuatrimestre, con la finalidad de reforzar los conocimientos.
- Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.
- Acudir a las horas de tutorías para resolver las diversas dudas que puedan surgir a lo largo del curso.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [T9], [6], [19], [O1], [O6], [O8]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	30%
Pruebas de respuesta corta	[T3], [T4], [19], [O1], [O6]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	20%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [19], [O1]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	15%
Trabajos y Proyectos	[T3], [T4], [T9], [19], [O8]	Realización de tareas y trabajos y actividades relacionadas con la materia	10%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [19], [O8]	Entrega de los informes en el plazo establecido. Además se valorará: - Ortografía y presentación - Resultados, discusión e interpretación de los resultados.	15%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [T9], [19], [O6], [O8]	Realización de trabajos relacionados con la materia	5%
Escalas de actitudes	[T3], [T4], [6], [19], [O8]	Asistencia a clases teóricas y prácticas. - Participación activa en la clase. - Participación en el trabajo grupal	2%
Técnicas de observación	[T3], [T4], [19], [O8]	Asistencia a clases teóricas y prácticas	3%

## 10. Resultados de aprendizaje

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Como asignatura del módulo de Tecnología Específica: Química industrial, el resultado principal del aprendizaje debe ser adquirir los conocimientos esenciales de la Ingeniería Química como base fundamental para el posterior desarrollo de las diferentes materias específicas de la titulación, como:

- Comprender los fundamentos de los fenómenos de transporte, balances de materia y energía e ingeniería de la reacción química.
- Obtener una visión de conjunto de los procesos de transferencia de materia y recursos energéticos.
- Comprender y aplicar los principios químicos a los procesos ingenieriles.
- Adquirir las ideas básicas del diseño de equipos, principalmente reactores.
- Adquirir una visión de conjunto de qué es la Ingeniería química y sus diferentes campos de aplicación adquiriendo la estructura mental necesaria para poder afrontar los requerimientos de su formación en este campo.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura constará de 3 horas semanales de clases teóricas y prácticas de aula, que se impartirán en el Aula A2-2 de la Facultad de Química, con el horario de Martes, Jueves y Viernes de 8:00 a 9:00h. Las prácticas de laboratorio se realizarán en 5 sesiones de 3 horas cada una para cada grupo los Martes de todo el cuatrimestre de 11:30h a 14:30h. Al comienzo del curso los estudiantes serán informados de la cronología de sus prácticas, así como a que grupo pertenecen.

La distribución de actividades por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema1 y Tema2	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio	4.00	6.00	10
Semana 2:	Tema 3 y tema 4	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios, evaluación	4.00	6.00	10
Semana 3:	Tema 4 y Tema 5	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios	4.00	6.00	10
Semana 4:	Tema 6	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio	4.00	6.00	10
Semana 5:	Tema7 y tema 8	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios, evaluación	4.00	6.00	10
Semana 6:	Tema8 y Tema 9	Trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios	4.00	6.00	10
Semana 7:	Tema8 y Tema 9	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios	4.00	6.00	10
Semana 8:	Tema 9	Trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios	4.00	6.00	10
Semana 9:	Tema 10	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		laboratorio, resolución de ejercicios, evaluación			
<b>Semana 10:</b>	Tema 10	Trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios	4.00	6.00	10
<b>Semana 11:</b>	Tema 10	Trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios, evaluación	4.00	6.00	10
<b>Semana 12:</b>	Tema 11	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios	4.00	6.00	10
<b>Semana 13:</b>	Tema 11	Trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios	4.00	6.00	10
<b>Semana 14:</b>	Tema 12	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios, evaluación	3.00	6.00	9
<b>Semana 15:</b>	Tema 13 y Tema 14	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios	3.00	6.00	9
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Exámenes y Tutorías	La evaluación se realizará de manera continua a lo largo del cuatrimestre y en el caso de ser necesario se realizará una prueba en las fechas correspondientes de exámenes	2.00	0.00	2
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Fundamentos de Ingeniería Eléctrica**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Fundamentos de Ingeniería Eléctrica	Código: 339412202
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Eléctrica</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

Se requiere haber cursado Física II. Se recomienda haber cursado Fundamentos Matemáticos

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIA DE LA PEÑA FABIANI BENDICHO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría y problemas</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Eléctrica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Facultad de Físicas, 4ª Planta, despacho 30</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes y Martes de 10 a 13. El lugar y horario de las tutorías puede sufrir modificaciones puntuales, que serán debidamente comunicadas.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318240</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:mfabiani@ull.es">mfabiani@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Industrial.**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

<b>Común a la rama Industrial</b>
[10] Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas. [18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
<b>Orden CIN/351/2009</b>
[T3] Conocimiento 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. [T4] 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 Química Industrial. [T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. [T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar. [T11] Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
<b>Transversales</b>
[O6] Capacidad de resolución de problemas. [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

## 6. Contenidos de la asignatura

<b>Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura</b>
- Profesor: Maria Peña Fabiani Bendicho - Temas: Detallar los Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura ... (borrar este texto) 1. ELEMENTOS Y SEÑALES EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS Introducción. Elementos pasivos. Divisor de tensión. Divisor de intensidad. Elementos activos (fuentes de tensión, fuentes de intensidad, fuentes dependientes). Señales en teoría de circuitos (señales de corriente continua, función senoidal, función cuadrada, función triangular) 2. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS Conceptos en topología de circuitos. Ecuaciones necesarias para la resolución de un circuito. Método de voltajes de nodo (el método de voltajes de nodo y las fuentes dependientes, el método de voltajes de nodo: algunos casos especiales) .Introducción al método de corriente de malla (el método de corriente de malla y las fuentes dependientes, método de corrientes de malla: algunos casos especiales). El método de voltajes de nodo frente al método de corrientes de malla. Transformaciones de fuente. Equivalente Thévenin y Norton. Teoremas de transferencia de potencia máxima, superposición y Millman. 3. CORRIENTE ALTERNA (CA) Fundamentos. Corriente alterna senoidal: caracterización e importancia. El fasor. Los elementos pasivos de circuito en el dominio de la frecuencia (impedancia y reactancia, diagrama fasoriales). Potencia en corriente alterna, el factor de potencia, corrección del factor de potencia. Teoremas de circuitos en CA. Circuitos RC, RL, RLC. 4. SISTEMAS TRIFÁSICOS Definición y utilidad de la corriente trifásica. Conceptos básicos: Magnitudes de fase y de línea, secuencia de fase, sistema equilibrado, conexiones en estrella y triángulo. Conversión triángulo-estrella. Sistemas trifásicos equilibrados. Resolución de sistemas trifásicos. Potencia en sistemas trifásicos 5. BASES FÍSICAS DE LA ELECTROTECNIA El campo magnético.Circuitos magnéticos.Efectos magnéticos en la materia (ferromagnetismo, densidad de flujo magnético, propiedades magnéticas del hierro. Ley de Faraday: voltaje inducido por un campo magnético variable. Ley

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

de Biot y Savart (ley de Laplace): producción de fuerza inducida en un alambre. Conversión de energía electromecánica. Pérdidas de energía en materiales ferromagnético por corrientes parásitas o de Foucol. Circuitos acoplados magnéticamente (inductancia mutua, tensión combinada de la inducción mutua y de la autoinducción).

6. TRANSFORMADORES  
Principio de funcionamiento de un transformador ideal. Funcionamiento de un transformador real. Circuito equivalente de un transformador. Ensayos del transformador. Caída de tensión en un transformador. Pérdidas y rendimiento de un transformador. Tipos de transformadores .

7. CONSIDERACIONES PREVIAS DE LAS MÁQUINAS ELECTRICAS ROTATIVAS  
Consideraciones (de servicio, mecánicas, térmicas). Pérdidas y rendimiento. Descripción de una máquina eléctrica rotativa. F.m.m. y campo magnético en el entrehierro de una máquina eléctrica. F.m.m. producida por un devanado trifásico. Campo giratorio. Teorema de Ferraris, Teorema de Leblanc.

8. MÁQUINA ELÉCTRICAS EN CORRIENTE ALTERNA  
Máquinas Asíncronas: Aspectos constructivos, principio de funcionamiento: deslizamiento, regulación de velocidad y par de rotación, circuito equivalente del motor asíncrono. Generador asíncrono. Motor de inducción monofásico. Máquinas Síncronas: Aspectos constructivos, principio de funcionamiento del generador: Fuerza electromotriz generada por fase. El motor síncrono. Circuito equivalente de una máquina síncrona.

9. MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA  
Aspectos constructivos. Principio de funcionamiento: funcionamiento del colector, reacción del inducido. Circuitos equivalentes. Inversión del sentido de giro de un motor de c.c.. Regulación de la velocidad de giro del motor. Motor universal (motor de c.a. de colector).

10. INTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN  
Seguridad en las instalaciones eléctricas: Protección personal y de los equipos, Componentes de protección. Tomas de tierra. Instalaciones interiores en viviendas: normativas, partes de una instalación, esquema unifilar, cálculo de caídas de tensión. Otras instalaciones de Baja Tensión.

- Profesor: María Peña Fabiani Bendicho  
Contenidos prácticos:  
Práctica 1: Aparatos de medida y medidas eléctricas básicas. Las leyes de ohm y de kirchoff en corriente continua. asociación de resistencias en serie y en paralelo  
Práctica 2: A. Teorema de thevenin y de máxima transferencia de potencia. Corriente continua y alterna.  
Práctica 3: Circuitos en corriente alterna. Impedancia, potencia, factor de potencia y su corrección.  
Práctica 4: Caracterización de circuitos RL y RC.  
Práctica 5: Construcción de un transformador. Experimentos de vacío y cortocircuito. Impedancia de entrada.  
Práctica 6: Protecciones en Instalaciones Eléctricas.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: María Peña Fabiani Bendicho  
- Temas:  
Los siguientes contenidos teóricos serán explicados mediante vídeos en habla inglesa accesibles a través del aula virtual:  
- Equivalente Thevenin y Norton.  
- Principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas.  
- Instalaciones eléctricas de baja tensión.  
Estas presentaciones en inglés se completarán con unos cuestionarios y ejercicios también en inglés que deberá responder el alumno

#### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

##### Descripción

La metodología docente de esta asignatura se basa en resolución de problemas y proyectos. "Este método de aprendizaje tiene como ventaja una mayor implicación del alumnado, favoreciendo el trabajo colaborativo en equipos

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

de trabajo reducido. El modelo de enseñanza promovido en el Espacio Europeo de Educación Superior fomenta una formación docente donde el alumno sea capaz de autodirigir su proceso de aprendizaje, apoyándose en el profesor para resolver sus dudas, de forma que éstos no sean meros receptores pasivos de información". Esta metodología fomenta competencias de importancia en esta titulación, tales como la resolución de problemas técnicos de forma autónoma, el trabajo en equipo y la capacidad de enfrentarse a problemas complejos.

Para ello se planteará a los alumnos una serie de problemas y/o proyectos que el alumno ha de resolver en grupo de forma autónoma. En cada proyecto propuesto, la planificación será la siguiente:

- Exposición de métodos y herramientas básicas por parte del profesor, que permitan al alumno disponer de una base de conocimientos previos para abordar el problema. Dicha exposición se realizará de forma presencial en la primera clase teórica del bloque y de forma virtual mediante videotutoriales proporcionados en el aula virtual.
- Resolución del problema planteado con un proceso de autoenseñanza. El trabajo se realizará por grupos de forma presencial en el horario asignado a clases presenciales, tanto teóricas (2 horas a la semana) como de prácticas en el aula (1 hora a la semana).
- Aplicación práctica del problema en el laboratorio ((1 hora a la semana). Se realizarán prácticas de laboratorio en sesiones de dos o tres horas (dependiendo de la complejidad de las mismas) donde se aprenda a construir y analizar circuitos eléctricos, así como la construcción y funcionamiento de las máquinas eléctricas. La realización de estas prácticas será obligatoria para aprobar la asignatura.
- Presentación de resultados y evaluación de la actividad.

Todas las presentaciones, y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual. El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

El volumen estimado de trabajo del estudiante es el que se desglosa en la tabla inferior

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	25.00		25	[T3], [T6]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	30.00		30	[T4], [T7], [T9], [10], [18], [O6], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)		4.50	4.5	[T3], [T7], [T11], [10], [18], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		37.50	37.5	[T3], [T4], [10], [18]
Estudio/preparación de clases prácticas		42.00	42	[T3], [T4], [T9], [10], [18], [O6], [O8]
Preparación de exámenes		6.00	6	[T3], [T4], [T6], [T7], [T9], [T11], [10], [18], [O6], [O8]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [T6], [T7], [T9], [T11], [10], [18], [O6], [O8]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Asistencia a tutorías	2.00		2	[T3], [T4], [10], [18], [O6], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

JAMES W. NILSSON, SUSAN A. RIEDEL, Circuitos Eléctricos, Prentice Hall  
William H. Hayt, Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin. Análisis de circuitos en ingeniería. Mc. Graw-Hill  
Jesus Fraile Mora, Máquinas Eléctricas. Mc. Graw Hill.  
RBT: reglamento electrotécnico de baja tensión: actualizado según el Real Decreto 560-2010 de 7 de mayo.

### Bibliografía Complementaria

Joseph A. Edminister, Mahmood Nahvi , Circuitos eléctricos. Schaum  
S.J. Chapman, Máquinas eléctricas, Mc Graw-Hill  
Jesús Fraile Mora, Jesus Fraile Ardanuy. Problemas de máquinas eléctricas, Mc.Graw-Hill

### Otros recursos

- Aula Virtual.
- Apuntes de la asignatura.
- Presentaciones Power Point.
- Listado de problemas con solución.
- Actividades de autoevaluación

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

METODO A: Evaluación continua (aplicable a la convocatoria de enero)  
El alumno que opte por esta modalidad deberá desarrollar una serie de trabajos y proyectos en los que demuestre los conocimientos adquiridos a lo largo de su desarrollo y realizar una serie de pruebas objetivas en el primer llamamiento de la convocatoria de Febrero. Estas pruebas, trabajos y proyectos son los que se desglosan a continuación:  
a) Asistencia: Para poder botar a la evaluación continua el alumno deberá asistir al menos a un 75% de las clases impartidas, prácticas o de trabajo en grupo. La asistencia no computa en la nota final pero es requisito indispensable  
b) Pruebas objetivas de evaluación presencial. Se realizarán en el primer llamamiento de la convocatoria de Febrero y estarán vinculadas a los contenidos de los problemas y proyectos desarrollados. Se calificará de 1 a 10 y para poder superarla es necesario al menos un 5 en todos los módulos. En caso de no superarla, el alumno podrá presentarse al segundo llamamiento.  
c) Informes individuales. De cada problema o proyecto propuesto, el alumno debe redactar un informe indicando de forma clara y concisa las tareas que ha llevado a cabo en cada uno de ellas, tiempo empleado, reuniones en las que ha participado y conocimientos adquiridos. El informe se califica como APTO y NO APTO. Para ser apto ha de estar redactado de forma clara y concisa, ajustarse al modelo de informe correspondiente y sin faltas de ortografía.  
d) Trabajo en equipo. El alumno será evaluado de forma continua en cada problema/proyecto propuesto, evaluándose su participación, los conocimientos y competencias adquiridas, así como el resultado final presentado.  
e) Prácticas de laboratorio. Las prácticas de laboratorio se ponderarán con un 20% de la nota final.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Para superar la asignatura es necesario haber realizado todas las prácticas y obtener un 5 sobre 10 en las pruebas de evaluación presenciales y haber superado el 75% de las prácticas.

**METODO B: Evaluación única en convocatoria oficial**

Es la forma de evaluación aplicable a los alumnos que no hayan optado por la modalidad A de evaluación continua, que incumplan los requerimientos de asistencia o que no superen la asignatura mediante el método A.

Se realizará en este caso una única prueba, en la fecha oficial de la convocatoria, consistente en:

- Examen teórico/práctico donde se incluirán los conocimientos calificados por el método de evaluación continua
- Examen teórico/práctico de laboratorio donde se demostrará la adquisición de las competencias correspondientes (ponderación 20%)

En este caso, los criterios de evaluación son exactamente los mismos que en la evaluación continua, si bien el alumno debe aportar individualmente todos los problemas y proyectos solicitados a lo largo del curso, superarlas pruebas objetivas realizadas en el llamamiento oficial y superar el examen práctico de laboratorio.

Ambas modalidades cumplirán con lo establecido en el Reglamento de Evaluación.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [T7], [10], [18], [O6], [O8]	Una prueba final en donde se evaluará la capacidad de adquiridas en la asignatura. Pruebas a lo largo del curso para valorar la evaluación continua.	60%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T6], [T7], [T9], [T11]	Pruebas a lo largo del curso (cuestionarios y problemas) para evaluación continua.	20%
Informe memorias de prácticas	[T3], [10], [18], [O8]	Se evaluará el desarrollo de la práctica, los informes del grupo de práctica y, además, se valorará las competencias individuales con cuestionarios individuales.	20%

## 10. Resultados de aprendizaje

Para superar la asignatura el estudiante deberá demostrar los siguientes resultados:

- Adquisición de los conocimientos básicos para la resolución y estudio de los circuitos eléctricos en diferentes aplicaciones y entornos tecnológicos.
- Capacidad de manipulación del instrumental y material eléctrico, así como de aplicar los conocimientos teóricos a situaciones prácticas.
- Adquisición de las capacidades necesarias para adaptarse a diferentes entornos y situaciones en el ámbito eléctrico
- Capacitación para resolver problemas, tomar de decisiones y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial Mecánica
- Capacitación para al manejo manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento necesario en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:  
- 1 hora a la semana de trabajo autónomo individual visualizando los videotutoriales con contenidos teóricos.  
- 3 horas a la semana de trabajo práctico en el aula en el aula 3.10. De estas horas, 3 horas al mes en el aula se dedicarán a la presentación del problema/proyecto a resolver y al análisis final de resultados.  
- 1 hora semanal de prácticas de laboratorio: dicho trabajo se desarrollará en sesiones de dos o tres horas (dependiendo de la práctica) en grupos pequeños, de manera que cada alumno realizará una práctica cada dos/tres semanas.  
Las prácticas se realizarán en la Nave-1, los viernes de 11:30 a 14:30

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1 y 2	Clase en aula presencial (teoría y planteamiento del problema):	3.00	4.00	7
Semana 2:	Tema 2	Videotutorial con conceptos teóricos básicos (trabajo individual) Clase en aula presencial (trabajo en grupo) y práctica 1 (1 hora on-line)	4.00	6.00	10
Semana 3:	Tema 2	Clase en aula presencial (trabajo en grupo) y práctica 1 (1/2 hora on-line)	4.00	6.50	10.5
Semana 4:	Tema 3	Clase en aula presencial (presentación de resultados y análisis del desarrollo) y práctica 2 (1 hora de laboratorio)	4.00	6.00	10
Semana 5:	Tema 3	Clase en aula presencial (1 hora de presentación del problema y 2 de trabajo en grupo) y práctica 2 (1/2 hora on-line)	4.00	6.50	10.5
Semana 6:	Tema 4	Videotutorial con conceptos teóricos básicos (trabajo individual) Clase en aula presencial (trabajo en grupo) y práctica 3 (2 horas)	4.00	6.50	10.5
Semana 7:	Tema 5 y 6	Clase en aula presencial (trabajo en grupo) y práctica 3	4.00	5.00	9
Semana 8:	Tema 6	Clase en aula presencial y práctica 4 (1/2 hora online)	4.00	6.00	10
Semana 9:	Tema 6	Clase en aula presencial y práctica 4 (1/2 hora online)	4.00	6.00	10
Semana 10:	Tema 7	Clase en aula presencial y práctica 5	4.00	5.00	9
Semana 11:	Tema 8	Clase en aula presencial y práctica 5 (1/2 hora online)	4.00	5.00	9

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

<b>Semana 12:</b>	Tema 8	Clase en aula presencial y práctica 6	4.00	6.00	10
<b>Semana 13:</b>	Tema 9	Clase en aula presencial y práctica 6 (1/2 hora online)	3.00	6.00	9
<b>Semana 14:</b>	Tema 10	Clase en aula presencial	4.00	5.00	9
<b>Semana 15:</b>	Tema 10	Clase en aula presencial y Examen de recuperación de prácticas.	3.00	5.50	8.5
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Prueba presencial	Examen de la asignatura y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	3.00	5.00	8
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Mecánica de Máquinas**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Mecánica de Máquinas	Código: 339412203
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Mecánica</b></li> <li>- Curso: <b>2</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

Conocimientos básicos de Física y de Matemáticas.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ISABEL TERESA MARTIN MATEOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>1 (Teoría).</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Mecánica</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 37, 4ª planta edificio de Física y Matemáticas.</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes de 11:30 a 13:30 y miércoles 10:30 a 13:30. Tutoría virtual lunes de 10:30 a 11:30 horas (Dentro del Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318246</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>itmartin@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>
Profesor/a : ALEJANDRO FELIX MOLOWNY LOPEZ PEÑALVER
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>1 y 2 (Prácticas).</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Mecánica</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Laboratorio de Mecánica, planta baja del Edificio de Física y Matemáticas, junto al laboratorio de Termofísica.</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes y miércoles de 15.00-17.30h. Martes 15.00-16.00h (confirmar asistencia por e-mail) . El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Teléfono (despacho/tutoría): **922 318303**  
- Correo electrónico: **amolowny@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Industrial**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

[13] Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.  
[18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

##### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento 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.  
[T4] 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 Química Industrial.  
[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  
[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesora: Isabel T. Martín Mateos

Módulo I CONCEPTOS BÁSICOS DE MECÁNICA. ESTÁTICA.

- Temas:  
TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA.  
1.1 Conceptos fundamentales.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

1.2 Vectores.

1.3 Fuerza y momento

1.4 Unidades

TEMA 2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE ESTÁTICA.

2.1 Diagrama sólido rígido.

2.2 Concepto de rozamiento.

2.3 Planos inclinados. Cuña. Tornillo. Mecanismos básicos.

Módulo II. CINEMÁTICA Y DINÁMICA PLANA.

TEMA 3. CINEMÁTICA DEL PUNTO.

3.1 Conceptos fundamentales. Posición, velocidad, aceleración.

3.2 Movimiento rectilíneo y curvilíneo.

TEMA 4. CINEMÁTICA PLANA DE CUERPOS RÍGIDOS.

4.1 Cuerpos rígidos y tipos de movimiento.

4.2 Rotación respecto a un eje fijo.

4.3 Movimientos generales: velocidades. Velocidad relativa. Velocidad angular

4.4 Centro instantáneo de rotación.

4.5 Movimientos generales: aceleraciones.

4.6 Contactos deslizantes.

4.6 Sistemas coordenados en rotación.

TEMA 5. DINÁMICA DEL PUNTO.

5.1 Conceptos fundamentales. Fuerza y momento.

5.2 Diagrama del cuerpo libre.

5.3 Principio del impulso angular y del momento angular.

TEMA 6. DINÁMICA PLANA DE CUERPOS RÍGIDOS.

6.1 Principio de la cantidad de movimiento para un sistema de partículas.

6.2 Deducción de las ecuaciones de movimiento.

6.3 Rotación en torno a un eje fijo.

6.4 Movimiento Plano General.

6.5 Cálculo de momentos de Inercia.

6.6 Cálculo de la Energía cinética.

Módulo III VIBRACIONES. CONCEPTOS BÁSICOS.

TEMA 7. CONCEPTOS BÁSICOS DE VIBRACIONES.

7.1 Conceptos fundamentales.

7.2 Descripción de sistemas.

7.3 Vibraciones amortiguadas.

7.4 Vibraciones forzadas.

- Profesor: Alejandro Molowny López Peñalver

Módulo IV PRÁCTICAS

1. Análisis cinemático y dinámico de un mecanismo biela-manivela. CIR

2. Análisis cinemático y dinámico de una leva. Plano inclinado.

3. Análisis cinemático de los mecanismos de 4 barras. CIR

4. Estudio de la Inercia de distintos cuerpos. Teorema de Steiner.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Profesora: Isabel T. Martín Mateos

Se les entregan a los alumnos hojas de problemas en inglés con ejercicios de los distintos temas, los ejercicios deben responderlos también en inglés.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (1,5 horas a la semana), donde se explican los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc. En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual. Estas clases se desarrollarán con el grupo completo y será en las que se den los conocimientos fundamentales. También se trabajarán ejercicios donde se pongan de manifiesto los conceptos estudiados para su afianzamiento.

- Clases prácticas, de especial importancia en esta asignatura. Se realizarán dos tipos de prácticas:  
- En el aula (1,5 hora a la semana). Estas horas prácticas servirán para que el profesor pueda comprobar el estado de comprensión de la teoría y los alumnos afiancen los conceptos. Se valorará la intervención de los alumnos de forma muy importante. En al menos 3 de estas sesiones se realizarán seminarios evaluables repartidos por el cuatrimestre para evaluar distintos conceptos. En otras sesiones se realizarán análisis de ejercicios en grupo.  
- En el laboratorio. Son prácticas de laboratorio donde por una parte se aplicarán los conceptos aprendidos en clase y por otra se verán cuestiones que luego se explicarán en clase. Se distribuyen en sesiones de 2 horas. El trabajo personal será la lectura y análisis del guión y también se considera el tiempo que puedan necesitar los alumnos para completar el informe en grupo.

Docencia Virtual:

Esta asignatura contempla como docencia virtual diversas actividades que se encuentran en el aula virtual: foros, entrega de tareas, cuestionarios, ejercicios de repaso y evaluación etc.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	22.50		22.5	[T3], [T4], [T5], [13], [O1], [O5], [O6], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	25.00		25	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [18], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	7.50	15.00	22.5	[T3], [T4], [T5], [13], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Realización de trabajos (individual/grupal)		15.00	15	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [18], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		11.00	11	[T3], [T4], [T5], [T9], [13], [O1], [O5], [O6], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[T3], [T4], [T5], [T9], [13], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [18], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [T5], [13], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Asistencia a tutorías	2.00	2.00	4	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [18], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Búsqueda de información, aula virtual, etc.		2.00	2	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [18], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Merian, J.L., Kraige, L. G. "Mecánica para Ingenieros: Estática" Ed. Reverté.
- Merian, J.L., Kraige, L. G. "Mecánica para Ingenieros: Dinámica" Ed. Reverté.
- Bedford, Fowler, "Dinámica, Mecánica para Ingenieros". Ed. Addison - Wesley.
- Ferdinand P. Beer, E. Russell J., William E. C., "Mecánica vectorial para Ingenieros: Dinámica", Ed. Mac Graw Hill.

### Bibliografía Complementaria

- Calero R., Carta J.A., "Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Revisar todas las dudas para aclararlas la semana Ingenieros". Ed. Mc. GrawHill.
- Shigley J.E., Uicker J. J., "Teoría de Máquinas y Mecanismos". Ed. Mc. GrawHill.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- San Miguel Rojas E., Hidálgo Martínez M. "Análisis de mecanismos planos: teoría y problemas". Ed. Paraninfo.

**Otros recursos**

- Software: Se dispone de un software denominado Working Model que permite reproducir los ejercicios y verificarlos. El software está a disposición de los alumnos en las aulas del Centro. En el aula virtual se dispone de conexiones a páginas públicas muy útiles para comprender los conceptos estudiados.

**9. Sistema de Evaluación y Calificación**

**Descripción**

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a lo indicado en Reglamento de Evaluación, Calificación, Revisión e Impugnación de Calificaciones, y Rectificación de Actas de la Universidad de La Laguna publicado en BOC núm 81 de fecha 29 abril de 2015 (véase artículo 13.5 como excepción).

**Evaluación continua:**

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- prueba de desarrollo final,
- seminarios realizados en el aula,
- entrega de hojas de ejercicios,
- presentación de trabajos,
- actividades del aula virtual y
- realización de las prácticas.

La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Realización de prueba de desarrollo final (80%)
- b) Realización de los seminarios, hojas de problemas, presentación de trabajos, actividades propuestas en el actividades aula virtual (20%)
- c) Realización de prácticas( necesaria la calificación de APTO)

En todas las pruebas de evaluación citadas anteriormente se evaluarán las competencias propias de esta asignatura. Dependiendo de la parte de la materia que se evalúe en cada caso estará más o menos vinculada la prueba a una o varias competencias. La ponderación será equivalente para todas las actividades de evaluación continua teniendo en cuenta la dificultad y extensión de las mismas de forma que supongan un trabajo similar y un reparto equitativo a lo largo del cuatrimestre.

Se realizarán al menos dos pruebas de evaluación de desarrollo a lo largo del curso sin contar la final (semanas 5 y 10). La recuperación de todas las pruebas de evaluación continua será a lo largo de la semana anterior al examen de desarrollo final donde se deberá entregar y realizar todo lo que se ha pedido durante el curso. Las pruebas de desarrollo se recuperan en el ejercicio de desarrollo final.

Para proceder a la evaluación final del alumno, será necesario que haya obtenido la calificación de APTO en las prácticas realizadas en el laboratorio. Si no fuese así se debe presentar a un examen de prácticas que una vez superado le permitirá continuar con la evaluación de la asignatura. Esto es independiente de que realice la evaluación continua o no.

Las prácticas se mantendrán APTAS durante dos cursos, si el alumno permanece más tiempo sin aprobar la asignatura deberá de repetirlas o examinarse de las mismas nuevamente.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

El alumno debe superar cada una de las partes principales del examen final de teoría y problemas (cinemática y dinámica) para que se le realice la nota media. El examen constará de problemas prácticos de las distintas partes que se han visto en el curso y una o varias cuestiones teóricas o de conceptos básicos.

En referencia al Reglamento de Evaluación en lo que concierne a considerar presentado al estudiante a evaluación continua se considera suficiente que se haya realizado un 25% o más de las actividades consideradas de evaluación continua

Evaluación única:

La evaluación única se realizará con una prueba de desarrollo (100 %)

Si el alumno ha superado alguna de las pruebas de desarrollo de la evaluación continua podrá considerarse esa parte superada en la prueba de desarrollo final de la evaluación única siempre que así lo indique antes de la realización de dicha prueba.

El alumno que no realice las actividades de evaluación continua a lo largo del curso debe superar las prácticas como los demás. Puede ser, realizándolas a lo largo del curso y presentando los informes correctamente (APTO) o bien aprobando el examen de prácticas que se realizará el día de la convocatoria general. El alumno debe demostrar unos conocimientos mínimos en cada una de las partes del examen final de teoría y problemas para que se le realice la nota media.

Recomendaciones:

- Resolver de forma sistemática los problemas que se irán proporcionando a lo largo del cuatrimestre, con la finalidad de afianzar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
- Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.
- Acudir a las horas de tutorías para resolver las diversas dudas que puedan surgir a lo largo del curso.
- El alumno debería plantearse como estrategia de estudio la resolución de problemas conceptuales y de tipo práctico.
- Se recomienda la revisión de los exámenes y ejercicios disponibles en el aula virtual, la utilización de tutorías y el manejo de textos complementarios.
- Estudio, consulta de dudas, manejo de fuentes bibliográficas (libros e internet), trabajo en equipo.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T5], [13], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.	80%
Trabajos y Proyectos	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [18], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Entrega de los seminarios, hojas de problemas y trabajos en grupo. Se analizará: - Calidad y corrección de la resolución de los problemas.  - Explicaciones Y justificaciones. - Presentación.	20%

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

## 10. Resultados de aprendizaje

El alumno deberá:

1. poder identificar los mecanismos sencillos en los sistemas reales con los que se trabaje para poder abordar su estudio de forma eficiente.
2. saber calcular de velocidades y aceleraciones de las distintas partes de los mecanismos para ello deberá saber aplicar los teoremas vectoriales a sistemas mecánicos e interpretar los resultados obtenidos.
3. comprender y aplicar a sistemas mecánicos los conceptos de centro de masas y e inercia.
3. saber hacer un análisis de las fuerzas y momentos que actúan en los mecanismos para representarlos y poder comprender su funcionamiento así como la interacción entre los distintos elementos.
4. conocer las ecuaciones energéticas y las debe saber aplicar a los sistemas mecánicos.
5. poder hacer un análisis simple de vibraciones y conocer su efecto en los sistemas.
6. poder explicar con fluidez y claridad como se realiza la resolución de un problema y como se plantea desde un punto de vista mecánico.
6. podrá trabajar con libros escritos en inglés sin ningún problema pues debe de haberse familiarizado con el vocabulario correspondiente.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:

- 2 horas a la semana de teoría y prácticas de Aula.
- 1 hora de ejercicios prácticos en el Aula.
- 2 horas de prácticas de laboratorio en la nave de mecánica situada en el exterior del edificio de informática. Estas prácticas se desarrollarán en cinco sesiones de 2 horas cada una los lunes por la tarde.
- diversas actividades en el aula virtual que los alumnos realizarán de forma progresiva.

- El horario de la asignatura es: martes de 12:30-13:30 clase de problemas y jueves de 9:00 a 11:00 clase de teoría y prácticas de aula.

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente y la marcha del curso.

### 2º Cuatrimestre

SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de	Horas de	Total
--------	-------	--------------------------------------	----------	----------	-------

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

			trabajo presencial	trabajo autonomo	
Semana 1:	1	-Presentación. -Introducción a la mecánica. Acceso al aula virtual y formación de grupos de prácticas. Descargar y leer la guía docente. Planteamiento y resolución de ejercicios. Leer y comprender la teoría y estudiar los ejercicios propuestos.	3.00	5.00	8
Semana 2:	2	-Conceptos fundamentales de estática -Mecanismos básicos: Cuña, plano inclinado ... Planteamiento y resolución de ejercicios. Leer y comprender la teoría y estudiar los ejercicios propuestos.  Prácticas de Laboratorio- Práctica 1.	6.00	5.00	11
Semana 3:	3	-Conceptos fundamentales. Rozamiento. Planteamiento y resolución de ejercicios. Leer y comprender la teoría y estudiar los ejercicios propuestos.  Prácticas de Laboratorio- Práctica 2.	6.00	5.00	11
Semana 4:	3	-Movimiento rectilíneo y curvilíneo Planteamiento y resolución de ejercicios. Leer y comprender la teoría y estudiar los ejercicios propuestos.  Prácticas de Laboratorio- Práctica 3.	6.00	5.00	11
Semana 5:	4	-Movimientos generales. Velocidad. CIR Planteamiento y resolución de ejercicios. Preparar el seminario presencial. Primera prueba de desarrollo (1 h).  Prácticas de Laboratorio- Práctica 4.	6.00	5.00	11
Semana 6:	4	-Movimientos generales. Aceleración. Planteamiento y resolución de ejercicios. Leer y comprender la teoría y estudiar los ejercicios propuestos.	3.00	5.00	8
Semana 7:	4	-Contactos deslizantes Planteamiento y resolución de ejercicios. Preparar el seminario.	3.00	5.00	8
Semana 8:	5	-Conceptos fundamentales Dinámica. Planteamiento y resolución de ejercicios. Leer y comprender la teoría y estudiar los ejercicios propuestos.	3.00	5.00	8
Semana 9:	5	-Momento angular. Inercia. Planteamiento y resolución de ejercicios. Leer y comprender la teoría y estudiar los ejercicios propuestos.	3.00	5.00	8

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Semana 10:	6	-Ecuaciones del movimiento. Planteamiento y resolución de ejercicios. Leer y comprender la teoría y estudiar los ejercicios propuestos. Segunda prueba de desarrollo (1 h).	3.00	5.00	8
Semana 11:	6	-Movimiento Plano general. Planteamiento y resolución de ejercicios. Leer y comprender la teoría y estudiar los ejercicios propuestos.	3.00	5.00	8
Semana 12:	6	-Cálculos de Energéticos. Planteamiento y resolución de ejercicios. Preparar el seminario.	3.00	5.00	8
Semana 13:	7	-Conceptos fundamentales. Planteamiento y resolución de ejercicios. Leer y comprender la teoría y estudiar los ejercicios propuestos.	3.00	5.00	8
Semana 14:	7	-Vibraciones libres y forzadas. Planteamiento y resolución de ejercicios.	3.00	5.00	8
Semana 15:	Repaso	Revisión de los conceptos más complejos. Planteamiento y resolución de ejercicios.	3.00	5.00	8
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación. Asimilación final de los conceptos estudiados.	3.00	15.00	18
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 10 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Ingeniería Térmica**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 26-09-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Ingeniería Térmica	Código: 339412204
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>2</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimstral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIA TERESA GARCIA RODRIGUEZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría y prácticas</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 5 Departamento Ingeniería Química. Facultad de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes miércoles y viernes de 12-13 h y martes de 10-12 y jueves de 12:30-13:30 h</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318063</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>mtgarcia@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>
Profesor/a : CANDELA DIAZ GARCIA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Prácticas</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 15 Departamento de Ingeniería Química . Facultad de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes Miércoles y Viernes de 9:30 h a 11:30 h</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 80 61</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>cdiazg@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 26-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Industrial**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

- [7] Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
- [18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

##### Orden CIN/351/2009

- [T3] Conocimiento 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.
- [T4] 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 Química Industrial.
- [T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

- [O3] Capacidad de expresión oral.
- [O4] Capacidad de expresión escrita.
- [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- [O6] Capacidad de resolución de problemas.
- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- [O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesora Teoría y Problemas: Dra.D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Teresa García Rodríguez

Tema 1.- INTRODUCCIÓN: Sistemas termodinámicos. Trabajo, energía interna y calor. Principios de la termodinámica. Tipos de transformaciones termodinámicas . Ciclos termodinámicos de producción de potencia (Ciclos de Carnot, Rankine Brayton) Máquinas térmicas. Clasificaciones de las máquinas térmicas .Rendimiento térmico.  
Tema 2.- MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR. 1.TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN: Ecuaciones fundamentales. Conducción térmica unidimensional y estacionaria (pared plana, pared cilíndrica y esférica) sin y con generación. Transmisión de calor en régimen estacionario en más de una dirección. Transmisión de calor en régimen no estacionario. La práctica de laboratorio que corresponde es la nº 1 del listado anexo  
Tema 3.- TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN: Clasificación de los procesos de convección. Convección forzada. Convección por flujo interno a través de tubos. Convección por flujo externo. Convección natural.

Fecha de última modificación: 26-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Corresponde la práctica 2.  
Tema 4.- TRANSMISIÓN DE CALOR EN SUPERFICIES AMPLIADAS (Aletas): Clasificación. Ecuaciones para aletas longitudinales con transmisión de calor unidimensional. Tipos de aletas Eficacia, efectividad y longitud apropiada de las aletas.  
Tema 5.- INTERCAMBIADORES DE CALOR. Clasificación. Análisis térmico. Diseño térmico y selección de los cambiadores de calor. Corresponde la práctica 3  
Tema 6.- TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN: Física de la radiación. Leyes de la radiación. Intensidad de radiación. Cuerpo negro y cuerpo gris. Intercambio de energía radiante entre superficies. Factores de visión  
Tema 7.- TRANSFERENCIA DE CALOR CON CAMBIO DE FASE: Condensación. Ebullición. Evaporación. Equipos empleados en las diferentes operaciones.  
Tema 8.- MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA. Ciclos en motores de combustión interna. Potencia, rendimiento, dimensionado de los motores. Ciclos de comparación para motores de combustión interna (Ciclo dual. Ciclo Otto. Ciclo Diesel). Balances de masa y energía para combustión interna. Motores de encendido provocado y motores de encendido por compresión. Combustibles.  
Tema 9.- MOTORES DE COMBUSTIÓN EXTERNA. Alternativos (Máquinas de vapor) . Rotativos (turbinas de vapor y turbinas de gas)  
Tema 10.- MÁQUINAS FRIGORÍFICAS Y BOMBAS DE CALOR. Ciclo de refrigeración por compresión de vapor. Métodos de producción de frío. Fluidos frigoríficos. Ciclo simple de compresión de vapor.  
Tema 11.- GENERADORES DE VAPOR Y CALDERAS. Clasificación. Rendimiento de la caldera. Balances de masa y energía. Recuperación de los humos.

Profesoras de Prácticas de Laboratorio: Dra. D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Teresa García Rodríguez y Dra. D<sup>a</sup> Candela Díaz García

La asignatura consta de 1,5 ECTS prácticos que consistirán en la realización de las siguientes prácticas de laboratorio:

- 1.- Estimación de la conductividad térmica de sólidos y fluidos
- 2.- Determinación de coeficientes individuales de calor
- 3.- Estudio de un cambiador de calor

Las prácticas de laboratorio se realizarán en 5 sesiones de 3 horas cada una, a lo largo de todo el cuatrimestre. Habrá una franja horaria para la realización de dichas prácticas ubicada los jueves de 14:00 a 17:00 horas. Al comienzo del curso serán informados todos los estudiantes cuando tendrán que realizar las prácticas.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor/es: Dra. D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Teresa García Rodríguez; Dra D<sup>a</sup> Candela Díaz García

Actividades a desarrollar en inglés(0,3 ECTS): A lo largo del cuatrimestre se dará material docente en inglés, y los alumnos deberán presentar un informe-resumen correspondiente en el mismo idioma así como una exposición del mismo.

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La asignatura constará de 40 horas presenciales en aula, 28 de las cuales serán de teoría, y 12 de resolución de problemas. Se impartirán 3 horas de clases presenciales de aula a la semana. En las horas de clases teóricas semanales se expondrán los contenidos de la asignatura. En las correspondientes clases prácticas se explicarán problemas tipo asociados a cada uno de los distintos temas del programa y se proporcionarán a los alumnos problemas y ejercicios que los alumnos deberán trabajar. Las clases teóricas se simultanearán con las prácticas de aula. Asimismo, la asignatura consta de 1,5 créditos ECTS de prácticas de laboratorio, que se traducen en 14 horas presenciales en el mismo, y que se desarrollarán en sesiones de 3 horas, que se llevarán a cabo los jueves. En el

Fecha de última modificación: 26-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

laboratorio los alumnos trabajarán en grupos pequeños, guiados por los profesores de prácticas, en los distintos experimentos propuestos.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28.00		28	[T3], [T4], [T7], [7], [18], [O6], [O8]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	26.00		26	[T3], [T4], [T7], [7], [18], [O4], [O5], [O6], [O8], [O9], [O11]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T3], [T4], [T7], [T9], [7], [18], [O4], [O5], [O8]
Estudio/preparación de clases prácticas		15.00	15	[T3], [T4], [T7], [T9], [7], [18], [O4], [O5], [O6], [O8], [O11]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T3], [T4], [T7], [7], [18], [O5], [O6], [O8]
Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [T4], [T7], [7], [18], [O4], [O8]
Asistencia a tutorías	2.00	5.00	7	[T3], [T4], [T7], [7], [18], [O8]
Realización de talleres y trabajos grupales		25.00	25	[T3], [T4], [T7], [T9], [18], [O3], [O4], [O5], [O6], [O8], [O9], [O11]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Ingeniería Térmica. Martín Llorens, Miguel Ángel Miranda. Ed. Marcombo. (2009).  
Transferencia de calor. Yunus A. Çengel. Ed. Mc Graw Hill. 2ª ed. (2004).  
Fundamentos de Transferencia de calor. Frank Incropera. Ed. Prentice Hall 4ª ed. (1999).  
Ingeniería Química. 4. Transmisión de calor. E. Costa Novella. Ed. Alhambra Universidad (1988)

### Bibliografía Complementaria

Fecha de última modificación: 26-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Termodinámica. Yunus A. Çengel, M. Boles. Ed. Mc Graw Hill 5ª Ed. (2006)

Transferencia de Calor. J.P. Holman Ed. Mac Graw Hill 8ª ed (1998)  
Manual del Ingeniero Químico. R.H. Perry. 7 ed., McGraw-Hill (2001)

#### Otros recursos

Se realizará un seguimiento de las actividades realizadas a través del Aula Virtual (problemas, test, ejercicios, trabajos, etc)

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

Tanto la evaluación continua como la evaluación única se regirán por los criterios generales recogidos en la Resolución de 20 de Abril de 2015, de la Universidad de La Laguna.

La evaluación continua. Se considerará que el alumno se ha presentado a la asignatura desde que haya realizado un porcentaje final del 25% de las actividades de evaluación. La primera convocatoria se regirá por la evaluación continua menos en los casos exceptuados en el reglamento.

La evaluación se basa en la realización de las siguientes actividades (con su ponderación en la calificación final):

Constará de:

- Realización de pruebas de evaluación. Constará de los distintos apartados que aparecen como pruebas en la estrategia evolutiva con su ponderación. A lo largo del curso se plantearán al alumno cuestiones teórico-prácticas relacionadas con los contenidos que se vayan impartiendo, así como problemas numéricos. Se evaluarán tanto el trabajo personal realizado por el alumno, el contenido y/o la presentación oral o escrita que se pueda hacer. La nota que se obtenga en el mismo contribuirá con un 70 % a la nota global de la asignatura. Para superarlo será necesario obtener un mínimo de 3,5 puntos sobre 10.
- Prácticas de laboratorio. La realización de las prácticas es obligatoria para la evaluación de la asignatura. Contribuyen con 15 % a la nota de la asignatura. Se evaluará el trabajo realizado en el laboratorio, además del informe preceptivo y, de forma especial, el control de conocimientos que se haga acerca de las metodologías, técnicas y procesos utilizados en el laboratorio.
- Preparación y exposición de temas y otros trabajos a realizar (inglés). Contribuyen con un 10 % de la nota de la asignatura. Se evaluará el trabajo personal realizado por cada alumno así como su capacidad de trabajar en grupos, también la exposición oral que haga.
- Actitudes y técnicas de observación. Contribuyen con un 5% a la nota de la asignatura. Durante el curso, el profesorado hará un seguimiento de cada alumno, referido a su asistencia a las distintas actividades, participación activa en las mismas, espíritu crítico, rigor y corrección en el lenguaje, limpieza y orden en el laboratorio, etc.

Deberá tenerse en cuenta que:

La nota de la asignatura se obtiene mediante la suma ponderada de las puntuaciones alcanzadas de acuerdo a los porcentajes indicados, en cada uno de los apartados que se contemplan en la evaluación. Para aprobar la asignatura debe alcanzarse una puntuación mínima de 5.

2.- Evaluación única. (segunda y tercera convocatorias) y para los alumnos que cumplan algunas de las excepciones del reglamento.

La evaluación única, para alumnos que ha asistido al 100% de las clases prácticas y realizado las actividades del apartado c) consistirá en:

- Un examen escrito del temario de la asignatura, que consistirá en preguntas teóricas y resolución de problemas. Este

Fecha de última modificación: 26-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

examen contribuye con un 75 % a la nota final.

- Un examen escrito de prácticas que contribuye al 15% a la nota final
- Nota correspondiente al apartado c) que contribuyen al 10%

La evaluación única para alumnos que no cumplan las condiciones anteriores consistirá en:

- Un examen escrito del temario de la asignatura, que consistirá en preguntas teóricas y resolución de problemas. Este examen contribuye con un 75 % a la nota final.
- En el caso de no haber completado alguna de las prácticas se incluirá la realización de una práctica en el laboratorio, similar a las realizadas por los alumnos que hayan seguido la evaluación continua, y con los mismos medios. El alumno ha de dar cuenta de forma oral de los resultados obtenidos en el laboratorio tanto de los aspectos teóricos y de fundamentos del trabajo realizado. Este apartado contribuye con el 15% a la nota final
- Aquellos alumnos que no hayan realizado la exposición de los temas y el trabajo en inglés tendrán que realizar un examen sobre esos aspectos. Este apartado contribuye con un 10% a la nota final

La nota de la asignatura se obtendrá mediante la suma ponderada de las notas alcanzadas en los apartados anteriores.

Se recomienda:

- Asistir a todas las actividades: clases teóricas, de problemas, actividades específicas, etc
- Resolver de forma sistemática los ejercicios que se van proporcionando a lo largo del cuatrimestre para reforzar los conocimientos
- Utilizar la bibliografía para afianzar los conocimientos y adquirir mayor destreza en la materia.
- Acudir a las tutorías para resolver las dudas que puedan surgir durante el curso.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [T7], [7], [18], [O3], [O4], [O5], [O6], [O8], [O9], [O11]	- Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	30%
Pruebas de respuesta corta	[T3], [T4], [7], [O4], [O8]	- Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	20%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [7], [O4], [O8]	- Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	15%
Trabajos y Proyectos	[T3], [T9], [7], [O3], [O5]	Realización de tareas y trabajos y actividades relacionadas con la materia	10%
Informe memorias de prácticas	[T3], [7], [O4], [O8]	Entrega de los informes en el plazo establecido. Además se valorará: - Ortografía y presentación - Resultados, discusión e interpretación de los resultados.	15%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [7], [O8], [O9]	Realización de trabajos relacionados con la materia	5%

Fecha de última modificación: 26-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Escalas de actitudes	[T3], [T4], [7], [O9], [O11]	- Participación activa en la clase. - Participación en el trabajo grupal (prácticas).	2%
Técnicas de observación	[T3], [T4], [7], [O4]	- Asistencia a clases teóricas y prácticas.	3%

### 10. Resultados de aprendizaje

Del aprendizaje de la asignatura Ingeniería Térmica se espera que el alumno pueda:

- Comprender y aplicar los principios de la Transferencia de calor y sus aplicaciones en Ingeniería
- Comprender los nuevos métodos y teorías relacionados con las leyes termodinámicas y la aplicación de los fenómenos de transferencia de calor
- Familiarizar al alumno con los equipos existentes y su selección
- Comprender y resolver problemas que se deriven de la aplicación de los conceptos de termodinámica y transferencia de calor en el ejercicio profesional
- Comprender y resolver problemas analizando y valorando el impacto social y medioambiental de las soluciones

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura constará de 3 hora semanales de clases teóricas y prácticas de aula, que se impartirán en el aula A2-2 de la Facultad de Química, con el siguiente horario: Martes y viernes de 9:00h a 10:00 h y jueves de 11:30 a 12:30 h. Las prácticas de laboratorio se realizarán en 5 sesiones de 3 horas cada una para cada grupo los jueves de todo el cuatrimestre de 14:00 a 17:00 horas. Al comienzo, los estudiantes serán informados de la franja horaria que tendrán asignada cada semana para la realización de la práctica correspondiente.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo)	4.00	6.00	10
Semana 2:	Tema 1	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo). Control de evaluación	4.00	6.00	10
Semana 3:	Tema 2	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo)	4.00	6.00	10
Semana 4:	Tema 2	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo)	4.00	6.00	10
Semana 5:	Tema2 y Tema 3	Resolución de ejercicios de problemas; control de evaluación. Clase magistral Trabajo de laboratorio (grupo)	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 26-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Semana 6:	Tema 3	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo)	4.00	6.00	10
Semana 7:	Tema 3	Resolución de ejercicios de problemas; control de evaluación y clase magistral; trabajo de laboratorio (grupo)	4.00	6.00	10
Semana 8:	Tema 4	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo). Control de evaluación	4.00	6.00	10
Semana 9:	Tema 5	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo)	4.00	6.00	10
Semana 10:	Tema 5	Resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo). Control de evaluación	4.00	6.00	10
Semana 11:	Tema 6	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo)	4.00	6.00	10
Semana 12:	Tema 6	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo). Control de evaluación	4.00	6.00	10
Semana 13:	Tema 7	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo). Control de evaluación	4.00	6.00	10
Semana 14:	Tema 8 y Tema 9	Clase magistral, presentación de trabajos en grupos resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo)	3.00	6.00	9
Semana 15:	Temas 10 y 11	Clase magistral, presentación de trabajos en grupos; resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo). Control de evaluación	3.00	6.00	9
Semanas 16 a 18:		La evaluación se realizará de manera continua a lo largo del cuatrimestre y en caso de ser necesaria, se realizará una prueba en las fechas correspondientes de exámenes	2.00	0.00	2
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 26-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Ciencia y Tecnología de Materiales**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 13-02-2017

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Ciencia y Tecnología de Materiales	Código: 339412205
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica</b></li> <li>- Curso: <b>2</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

Se recomienda haber superado las asignaturas de Física I, Física II, Fundamentos Matemáticos y Fundamentos Químicos en la Ingeniería de primer curso.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIA HERNANDEZ MOLINA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría (GTPA) + Prácticas laboratorio (GPE1, GPE2), + Prácticas aula (GPA)</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 4ª Planta Torre 2ª, Facultad de Biología.</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>1er cuatrimestre Lunes (10.30-13.30 h) y Jueves (9:00-12:00 h). 2do cuatrimestre Miércoles (9:00-11:00 h + 14:00-16:00h) y Jueves (9:00-11:00 h). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 845297</b></li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:mhdezm@ull.es">mhdezm@ull.es</a></b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>
Profesor/a : MARIA MILAGROS LAZ PAVON
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Prácticas laboratorio (GPE2)</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 4ª Planta Torre 2ª, Facultad de Biología.</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Jueves (10:00-12:00 h). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318627</b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 13-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Correo electrónico: **mlaz@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesor/a : JOSE MIGUEL CACERES ALVARADO**

- Grupo: **Prácticas laboratorio (GPE1)+ Prácticas aula (GPA)**  
- Departamento: **Ingeniería Industrial**  
- Área de conocimiento: **Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica**  
- Lugar Tutoría: **Despacho 4ª Planta Torre 2ª. Facultad de Biología.**  
- Horario Tutoría: **Jueves (11:30-13:30 h). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922845293**  
- Correo electrónico: **jmcacer@ull.edu.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios**

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Industrial**

**5. Competencias**

**Común a la rama Industrial**

[9] Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.  
[18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

**Orden CIN/351/2009**

[T3] Conocimiento 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.  
[T4] 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 Química Industrial.  
[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Transversales**

[O3] Capacidad de expresión oral.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

**6. Contenidos de la asignatura**

Fecha de última modificación: 13-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

**Módulo I. ESTRUCTURA DE MATERIALES**

- Profesor: María Hernández Molina/María Milagros Laz Pavón/José Miguel Cáceres Alvarado

**Teoría**

TEMA 1.- Introducción a la Ciencia y Tecnología de Materiales.

TEMA 2.- Estructura cristalina.

TEMA 3.- Solidificación. Imperfecciones. Difusión.

Prácticas específicas de Laboratorio.

PRACTICA 1.- Metalografía y microscopia.

**Módulo II. CONTROL DE LA MICROESTRUCTURA Y PROPIEDADES MECÁNICAS**

- Profesor/a

María Hernández Molina/María Milagros Laz Pavón/José Miguel Cáceres Alvarado

**Teoría**

TEMA 4.- Propiedades mecánicas de los materiales. Mecanismos de deformación plástica.

TEMA 5.- Diagramas de equilibrio. Aleaciones.

TEMA 6.- Diagrama Fe-C. Transformaciones de fase de no equilibrio.

Prácticas específicas de Laboratorio.

PRACTICA 2.- Tracción.

PRACTICA 3.- Dureza.

PRACTICA 4.- Compresión y flexión.

**Módulo III. MATERIALES PARA INGENIERÍA**

- Profesor/a

María Hernández Molina/María Milagros Laz Pavón/José Miguel Cáceres Alvarado

**Teoría**

TEMA 7.- Aleaciones metálicas: férreas y no férreas.

TEMA 8.- Corrosión y degradación de materiales

TEMA 9.- Cerámicos.

TEMA 10.- Polímeros. Materiales compuestos.

TEMA 11.- Materiales funcionales.

TEMA 12.- Selección y diseño de materiales. Consideraciones económicas y ambientales.

Prácticas específicas de Laboratorio

PRACTICA 5.- Polímeros.

PRACTICA 6.- Corrosión.

PRACTICA 7.- Ensayos no destructivos: US.

PRACTICA 8.- Inspección de soldaduras por RX.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesor: María Hernández Molina/María Milagros Laz Pavón/José Miguel Cáceres Alvarado

1 práctica de Laboratorio: Corrosión, el guión se dará en inglés los estudiantes escribirán y entregarán el informe en inglés. El seminario: Casos Prácticos, también se desarrollará en inglés.

Además en cada módulo se le proporcionará al alumno bibliografía y documentos complementarios en inglés.

Fecha de última modificación: 13-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Descripción
<p>La metodología docente de la asignatura consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas (2 horas a la semana), grupo completo (GTPA), donde se explican los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.</li> <li>- Clases prácticas, de especial importancia en esta asignatura. Se realizarán dos tipos de prácticas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- En el aula (2 hora a la semana/2 semanas). Se realizarán ejercicios y supuestos teórico-prácticos sobre los contenidos teóricos explicados para aclarar su aplicación. Estos ejercicios se tendrán en cuenta en la evaluación continua.</li> <li>- En el laboratorio (2 horas a la semana). Grupos reducidos (GPE1, GPE2). Se realizarán prácticas de laboratorio para aclarar la aplicación de los temas teóricos desarrollados. Los informes de las prácticas de laboratorio se tendrán en cuenta en la evaluación continua.</li> </ul> </li> <li>- Tutorías (3h presenciales + 1 h virtual mínimo durante el cuatrimestre), individuales o en grupo reducido con el objetivo de orientar y asesorar a los estudiantes en el seguimiento de la asignatura, así como atender las consultas relativas a la elaboración y revisión de las actividades propuestas.</li> </ul> <p>Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual para poder acogerse a la evaluación continua. El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.</p> <p>NOTA: La asignatura participa en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC.</p>

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	26.00		26	[T3], [T4], [T5], [9], [18]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	8.00		8	[T3], [T4], [T5], [9], [18], [O3], [O4], [O6], [O8]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	5.00		5	[T3], [T4], [T5], [9], [18], [O3], [O4], [O6], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)		36.00	36	[T3], [T4], [T5], [T9], [9], [O3], [O4]
Estudio/preparación de clases teóricas		26.00	26	[T3], [T4], [T5], [9], [18], [O4]
Estudio/preparación de clases prácticas		22.00	22	[T3], [T4], [T5], [T9], [9], [18], [O4], [O6], [O8]

Fecha de última modificación: 13-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Preparación de exámenes		5.00	5	[T3], [T4], [T5], [9], [18], [O4], [O6], [O8]
Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [T4], [T5], [9], [18], [O4], [O8]
Asistencia a tutorías	3.00	1.00	4	[9], [18], [O3], [O4], [O6], [O8]
Prácticas de Laboratorio	14.00		14	[T3], [T4], [T5], [T9], [9], [O3], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- CALLISTER, WILLIAM D. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales/ William D. Callister (2009).
- ASKELAND, DONALD R. Ciencia e ingeniería de los materiales / Donald R. Askeland (2001).
- SMITH, WILLIAM F. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales / William F. Smith, Javad Hashemi (2006).

### Bibliografía Complementaria

- MANGONON, PAT L. The principles of materials selection for engineering design / Pat L. Mangonon (1999).
- SHACKELFORD, JAMES F. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros / James F. Shackelford, Alfredo Güemes ; traducción y adaptación y revisión técnica Alfredo Güemes ... [et al.] (2006).
- BUDINSKI, KENNETH G. Engineering materials : properties and selection / Kenneth G. Budinski, Michael K. Budinski (2010).
- ASHBY, MICHAEL F., Materiales para ingeniería. 1: Introducción a las propiedades las aplicaciones y el diseño / Michael F. Ashby, David R. H. Jones. (2008).
- MONTES, J.M., CUEVAS, F.G., CINTAS, J. Ciencia e Ingeniería de los Materiales Paraninfo, 2014. ISBN 978-84-283-3017-6

### Otros recursos

Campus virtual de la ULL: <http://campusvirtual.ull.es>  
Es imprescindible acceder regularmente al aula virtual de la asignatura, donde se colgarán puntualmente todas las novedades relacionadas con el curso, material docente, bibliografía, enlaces, actividades: foros, tareas, cuestionarios, etc.  
Conocimiento y manejo de una hoja de cálculo (Gnumeric, Excel, origin, sigmaplot,...) para el tratamiento y representación gráfica de los datos obtenidos durante las prácticas de laboratorio.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

Fecha de última modificación: 13-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Descripción
<p>De acuerdo al Reglamento de Evaluación, Calificación, Revisión e Impugnación de Calificaciones, y Rectificación de Actas de la ULL (BOC 29abr15):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La calificación de la primera convocatoria (junio) de cada curso académico estará basada en la evaluación continua del alumnado. El alumnado que no haya superado la asignatura en la primera convocatoria dispondrá de dos convocatorias adicionales (julio y/o septiembre), cuya calificación se basará en la evaluación única.</li> <li>- En la modalidad de evaluación continua, se considerará que el alumnado se ha presentado a la asignatura desde el momento en que haya realizado un porcentaje del 25% o superior de las actividades de evaluación que computen para la calificación.</li> <li>- El alumnado podrá renunciar a la incorporación de las calificaciones de las pruebas superadas de la evaluación continua en la calificación final ante el profesorado responsable de la asignatura, al objeto de ser calificado mediante la evaluación única. Esta renuncia habrá de comunicarse por escrito antes del inicio del periodo de exámenes fijado en el calendario académico y tendrá carácter definitivo en las restantes convocatorias de ese curso.</li> </ul> <p>A continuación se describen los aspectos relativos a la evaluación continua y única.</p> <p><b>EVALUACIÓN CONTINUA</b></p> <p>La evaluación del estudiante se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La asistencia y participación en todas las actividades de la asignatura: clases teóricas y prácticas, seminarios, tutorías, aula virtual.</li> <li>- La realización de las actividades programadas: prácticas, problemas, cuestionarios y actividades en el aula virtual, la presentación de trabajos, etc.</li> <li>- La realización exámenes escritos, en donde el alumno responderá cuestiones teóricas y resolverá problemas relacionados con el temario.</li> </ul> <p>La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Test específicos, entrega de problemas y tareas resueltas, asistencia (seminarios, prácticas de aula, tutorías), participación en seminarios, presentaciones orales de trabajo realizado en grupo, tutorías, actividades en el campus virtual (cuestionarios, foros, lecciones, encuestas,...) y otras actividades (20%).</li> <li>b) Realización de prácticas de laboratorio, presentación de informes de prácticas (20%)</li> <li>c) Realización de examen escrito (60%) coincidiendo con la convocatoria oficial.</li> </ol> <p>Para proceder a la evaluación del alumno, se tendrán en cuenta las calificaciones de los apartados a) y b) siempre y cuando se haya obtenido una calificación mínima de 5 puntos (sobre 10), en el examen escrito (apartado c). Para aprobar la asignatura se requiere haber realizado al menos el 80% de las prácticas y haber aprobado los informes de las mismas, pues tienen carácter obligatorio. En caso contrario, el estudiante será evaluado mediante evaluación única en las convocatorias de julio y/o septiembre. Si, según el Reglamento, se considera que el estudiante se ha presentado a la evaluación continua, la calificación final será la media de las obtenidas en los apartados a, b y c.</p> <p><b>EVALUACIÓN ÚNICA</b></p> <p>La evaluación única consistirá en las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>d) Prueba objetiva (60%, 6 puntos): examen equivalente al desarrollado en la prueba final de la evaluación continua (apdo. c)</li> <li>e) Prueba de desarrollo (20%): cuestiones teórico-prácticas relacionadas con las tareas propuestas en la evaluación continua (apdo. a)</li> <li>f) Cuestiones y ejercicios relacionados con los conocimientos y habilidades que se espera adquieran los estudiantes con las prácticas de laboratorio (20%)</li> </ol> <p>Las pruebas d y e se realizarán en la fecha, hora y lugar establecido por el Centro para las correspondientes convocatorias de julio y septiembre. La prueba f) se realizará antes de la fecha establecida para la convocatoria</p>

Fecha de última modificación: 13-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

correspondiente.  
Las calificaciones de las distintas actividades de la evaluación continua que fueron superadas por el estudiante serán conservadas en la modalidad de evaluación única, de tal forma que sólo tendrá que recuperar las pruebas no superadas, salvo que renuncie a ello conforme establece el Reglamento de Evaluación en su art. 13.4 (BOC 29abr15). En ese sentido, el apartado c) de la evaluación continua se supera con el d), el b) con el f) y el a) con el e), respectivamente.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [T5], [9], [18], [O4], [O6], [O8]	Dominio de los conocimientos teórico-prácticos de la asignatura	60%
Trabajos y Proyectos	[T3], [T4], [T5], [T9], [9], [18], [O3], [O4], [O6], [O8]	Entrega de tareas : problemas propuestos, cuestionarios, realización y exposición de trabajos, asistencia a seminarios y tutorías	20%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [T5], [T9], [9], [18], [O4], [O6], [O8]	Asistencia a prácticas Entrega de informes	20%

#### 10. Resultados de aprendizaje

El alumno para superar esta asignatura deberá demostrar los siguientes resultados:  
 - Conocer la estructura, composición, procesado, propiedades y comportamiento en servicio de las distintas familias de materiales y sus interrelaciones. [9], [T3], [T4], [O6].  
 - Ser capaz de seleccionar los materiales en función de sus aplicaciones en los diferentes ámbitos de la ingeniería. [T4], [O8].  
 - Conocer los ensayos normalizados más adecuados para la evaluación de las propiedades y el comportamiento de los materiales y analizar e interpretar los resultados. [9], [T5].

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

##### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:  
 - 2 horas a la semana de teoría en el Aula A2.2 de la Facultad de Química. (Lunes DE 10:00-11:00 y martes de 11:30-12:30).  
 - 2 horas de ejercicios prácticos en el Aula A2.2 de la Facultad de Química. (Miércoles de 11:30-13:30; en semanas alternas). la distribución se publicará con detalle al inicio del cuatrimestre.  
 - 2 horas de prácticas de laboratorio en grupo reducido en el Laboratorio de Materiales de la Facultad de Biología (2ª torre norte, 4ª planta ) y en el laboratorio de Prop Mecánicas en la ampliación de la Facultad de Informática. El calendario detallado de las prácticas se publicará al inicio del cuatrimestre.

NOTA: la distribución de los temas por semana y el número de horas que se ha de dedicar a los mismos es orientativo, de modo que puede ser modificada si así lo demanda el desarrollo de la asignatura.

Fecha de última modificación: 13-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	TEMA 1	Presentación. Introducción a la CTM.	2.00	4.00	6
Semana 2:	TEMA 2	Estructura cristalina. Direcciones y planos. Cuestionario Aula virtual Tema 1.	3.00	4.00	7
Semana 3:	TEMA 2	Redes Metálicas. Densidad lineal, planar y volumétrica. CPA 1A. Estructura cristalina	3.00	4.00	7
Semana 4:	TEMA 3	Solidificación. Imperfecciones. Práctica 1. Metalografía. CPA 1B. Estructura cristalina.	5.00	6.00	11
Semana 5:	TEMA 3	Imperfecciones. Difusión. Práctica 2. Tracción. Asistencia a tutoría programada. CPA 2. Solidificación, defectos y difusión.	5.00	8.00	13
Semana 6:	TEMA 4	Propiedades Mecánicas a temperatura ambiente y a baja temperatura. Práctica 4. Compresión-Flexión. Entrega tarea por aula virtual seminario T2. Entrega informe P1.	5.00	6.00	11
Semana 7:	TEMA 4	Propiedades Mecánicas alta temperatura. Mecanismos de deformación plástica. Práctica 5. Polímeros. CPA 3. Propiedades mecánicas. Entrega tarea por aula virtual seminario T3. Entrega informe P2.	5.00	7.00	12
Semana 8:	TEMA 5	Aleaciones. Diagramas de Fase. Práctica 6. Corrosión. Asistencia a tutoría programada. Entrega informe P4.	4.00	7.00	11
Semana 9:	TEMA 6	Diagrama Fe-C. Práctica 3. Dureza. Práctica 7. Ultrasonidos. CPA 4. Diagramas de fase. Entrega tarea por aula virtual seminario T4. Entrega informe P5.	5.00	9.00	14
Semana 10:	TEMA 6 TEMA 7	Tratamientos Térmicos. Aleaciones férreas. Practica 8. Inspección soldaduras, en el CV. Entrega informe P6.	4.00	9.00	13
Semana 11:	TEMA 7 TEMA 8	Aleaciones no férreas. Corrosión y degradación. CPA 5. Diagramas Fe-C.	4.00	5.00	9

Fecha de última modificación: 13-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		Entrega informe P3 y P7..			
<b>Semana 12:</b>	TEMA 8 TEMA 9	Corrosión y degradación. Cerámicos: Estructura y propiedades. Asistencia a tutoría programada. Cuestionario T7 en el CV.	4.00	5.00	9
<b>Semana 13:</b>	TEMA 9 TEMA 10	Cerámicos: Aplicaciones. Polímeros. Entrega tarea por aula virtual seminario T5 y T6.	2.00	3.00	5
<b>Semana 14:</b>	TEMA 10 TEMA 11	Materiales Compuestos. Materiales Funcionales CPA 6. Presentación de trabajos.	2.00	3.00	5
<b>Semana 15:</b>	TEMA 12	Casos prácticos: Análisis de fallos, Selección y diseño. Cuestionario familia de materiales en el CV.	3.00	5.00	8
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Todos los Temas	Prueba objetiva	4.00	5.00	9
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 13-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Química Analítica**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 21-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Química Analítica	Código: 339413101
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Química</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Química Analítica</b></li> <li>- Curso: <b>3</b></li> <li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: GUILLERMO GONZALEZ HERNANDEZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría y prácticas</b></li> <li>- Departamento: <b>Química</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Química Analítica</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho Nº 18, U. D. Química Analítica, 2º planta edificio de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>M, X y J de 16:00 a 18:00 h. No obstante, pueden acudir fuera de este horario previo acuerdo con el profesor.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318047</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>gglezh@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Profesor/a : JOSE ELIAS CONDE GONZALEZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Seminarios</b></li> <li>- Departamento: <b>Química</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Química Analítica</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho Nº 14, U. D. Química Analítica, 2º planta edificio de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>M y J de 11:30 a 14:30 h.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318045</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>jconde@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 21-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Profesor/a : LUIS RAFAEL GALINDO MARTIN**

- Grupo: **Prácticas**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Analítica**
- Lugar Tutoría: **Despacho N° 5, U. D. Química Analítica, 2º planta edificio de Química**
- Horario Tutoría: **L y X de 16:00 a 18:00; V de 11:00 a 13:00 h.**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318075**
- Correo electrónico: **lgalindo@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesor/a : ELADIA MARIA PEÑA MENDEZ**

- Grupo: **Prácticas**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Analítica**
- Lugar Tutoría: **Despacho N° 16, U. D. Química Analítica, 2º planta edificio de Química**
- Horario Tutoría: **L y X de 12:00 a 15:00 h.**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318049**
- Correo electrónico: **empena@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesor/a : JOSE MANUEL GARCIA FRAGA**

- Grupo: **Prácticas**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Analítica**
- Lugar Tutoría: **Despacho 4, Unidad Docente de Química Analítica, 2º planta del edificio de Química.**
- Horario Tutoría: **L, M y X de 13:30 a 15:30 h. No obstante, pueden acudir fuera del mismo previo acuerdo con el profesor.**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318076**
- Correo electrónico: **jfraga@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesor/a : OSCAR MIGUEL HERNANDEZ TORRES**

- Grupo: **Prácticas**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Analítica**
- Lugar Tutoría: **Despacho N° 11, U. D. Química Analítica, 2º planta edificio de Química**
- Horario Tutoría: **M y X de 9:00 a 11:00 y de 14:30 a 15:30 h.**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318042**
- Correo electrónico: **ohernand@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios**

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura:
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

Fecha de última modificación: 21-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

## 5. Competencias

### Específicas

[6] Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento 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.

[T4] 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 Química Industrial.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Transversales

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### TEORÍA Y SEMINARIOS

Profesores: Guillermo González Hernández y José E. Conde González.

Tema 1. Introducción a la Química Analítica.

Presentación. Introducción. Definición de la Química Analítica. División de la Química Analítica. Clasificación de los métodos de análisis. El proceso analítico general. Introducción a las técnicas clásicas: equilibrios y volumetrías.

Tema 2. Introducción al análisis instrumental.

Clasificación de las técnicas instrumentales. Instrumentos para análisis. Relación entre señal y ruido. Fuentes de ruido. Aumento de la relación señal ruido. Problemática general: definición y necesidad de la calibración. Patrones: tipos y requisitos. Adopción de un modelo. Estimación de los parámetros del modelo matemático asumido. Incertidumbre asociada a los coeficientes de regresión y a las predicciones. Métodos de calibración.

Tema 3.- Introducción a la espectroscopía de absorción y emisión.

Propiedades de la radiación electromagnética. Interacción de la radiación con la materia. Clasificación de las técnicas ópticas de análisis. Técnicas espectroscópicas. Tipos de espectros y mecanismos de interacción. Regiones espectrales y técnicas analíticas. Técnicas no espectroscópicas.

Tema 4. Espectroscopía de absorción molecular UV-Visible.

Introducción. Teoría de la absorción. Leyes de la absorción de la radiación: Ley de Beer. Limitaciones de la Ley de Beer. Precisión fotométrica. Especies absorbentes. Componentes de los instrumentos. Tipos de fotómetros y espectrofotómetros. Metodología analítica. Aplicaciones.

Tema 5. Espectroscopía atómica.

Espectroscopía de absorción y emisión atómica. Fundamentos teóricos. Características de la llama como atomizador. Generación de átomos en el estado fundamental. Atomizadores. Fuentes de excitación. Llamas. Lámparas.

Instrumentación comparada de las dos técnicas: fotometría de llama y espectrofotometría de absorción atómica de llama. Aplicaciones analíticas. Técnicas de alta sensibilidad.

Tema 6. Introducción a las técnicas electroanalíticas.

Generalidades y clasificación de las técnicas electroanalíticas. Definiciones y conceptos. Células electroquímicas. Tipos de procesos electroquímicos. Electrodo de referencia. Electrodo de calomelanos. Electrodo de plata - cloruro de plata. Clasificación de los métodos electroanalíticos.

Fecha de última modificación: 21-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Tema 7. Técnicas potenciométricas de análisis químico.  
Introducción. Electrodo indicadores de referencia. Electrodo indicadores metálicos. Electrodo indicadores de membrana. Sondas sensibles a gases. Instrumentos para medir los potenciales de celda. Medidas potenciométricas directas. Aplicaciones.  
Tema 8. Introducción a la cromatografía.  
Generalidades y clasificación de los métodos cromatográficos. El proceso cromatográfico. Teoría de los platos cromatográficos y teoría cinética. Cromatografía líquida. Cromatografía de adsorción. Cromatografía de reparto. Cromatografía de filtración sobre gel. Cromatografía de intercambio iónico. Aplicaciones.  
Tema 9. Cromatografía líquida de alta resolución.  
Introducción. Cromatógrafo de líquidos. Componentes del instrumento. Sistemas de propulsión. Sistema de inyección. Columnas cromatográficas. Sistemas de detección. Toma y tratamiento de datos. Aplicaciones de la cromatografía líquida de alta resolución.  
Tema 10. Cromatografía de gases.  
Principios básicos de la cromatografía gas líquido. Gas portador. Cromatógrafo de gases. Sistemas de introducción de la muestra. Columnas cromatográficas. Aplicaciones de la cromatografía gases.

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Profesores: Guillermo González Hernández, Luis R. Galindo Martín, Eladia M. Peña Méndez, José M. García Fraga y Oscar M. Hernández Torres.

Práctica 1. Espectroscopía de Absorción Molecular. Cumplimiento de la Ley de Beer. Aspectos cuantitativos.

Práctica 2. Espectroscopía de Absorción Atómica. Estudio de la influencia de diferentes parámetros fisicoquímicos sobre la señal analítica. Aspectos cuantitativos.

Práctica 3. Potenciometría. Características y funcionamiento de diferentes tipos de electrodos. Aplicación cuantitativa de un electrodo selectivo de iones.

Práctica 4. Cromatografía Líquida de Alta Resolución. Optimización de las condiciones cromatográficas. Aplicaciones cuantitativas.

Práctica 5. Cromatografía de Gases. Optimización de las condiciones cromatográficas. Aplicaciones cuantitativas: cuantificación con patrón interno.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Se debe manejar una parte importante de la bibliografía en inglés: bibliografía básica, revistas propias del área, etc. Aprovechando los seminarios programados para comentar aquella más relevante.

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La asignatura está planteada para potenciar el aprendizaje activo de los alumnos. Para ello, las clases teóricas se conciben como introducciones generales a cada tema, que serán complementadas después con el resto de actividades propuestas. Las actividades para reforzar el aprendizaje son: resolución de problemas numéricos, participación en seminarios y tutorías, y la realización de prácticas de laboratorio.

La metodología docente consistirá en:

Clases magistrales. Será el método docente más utilizado en las clases teóricas y se orientarán a explicar los aspectos básicos del temario con la finalidad de facilitar la comprensión y aplicación de los procedimientos específicos de la asignatura, así como la disposición de información actualizada y bien organizada procedente de diversas fuentes que en algunos casos puede resultar de difícil acceso. En estas clases se hará uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc. Todo material utilizado en clase o material complementario se pondrá a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.

Clases de problemas. Tienen por finalidad el planteamiento y resolución de problemas numéricos relacionados con los fundamentos y aplicaciones de las distintas técnicas instrumentales.

Seminarios. Dedicados a la discusión, desarrollo y profundización de determinados temas vistos en las clases teóricas con objeto de mejorar la comprensión de los fundamentos y la relación con casos prácticos.

Tutorías. En ellas, el profesor supervisará el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Se comentarán y atenderán

Fecha de última modificación: 21-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

cuestiones y problemas que los estudiantes deben haber intentado resolver con anterioridad. Igualmente, las tutorías servirán para resolver las dudas que hayan podido surgir a lo largo de las clases. El profesor podrá plantear de forma individual o colectiva cuestiones específicas con el objeto de asegurarse que el proceso de aprendizaje es correcto o en caso contrario tomar las medidas de orientación que estime convenientes.

**Prácticas de laboratorio.** Es una parte fundamental de la asignatura, en las que el alumno, siempre dirigido por el profesor, desarrollará trabajos prácticos referidos a distintas técnicas analíticas. Cada alumno realiza cinco sesiones de tres horas de duración. El estudiante debe realizar un trabajo previo a la asistencia al laboratorio, consistente en la comprensión del guion de la práctica, el repaso de los conceptos teóricos que implica y la preparación de un esquema del proceso de trabajo. Al inicio de cada sesión, el profesor incidirá en los aspectos más importantes de los objetivos, fundamentos y trabajo experimental a desarrollar. Realizada la práctica correspondiente, el estudiante analizará los hechos observados y resolverá cuestiones planteadas por el profesor al inicio de la sesión o durante el desarrollo de la práctica. Todo ello deberá reflejarse en un informe de laboratorio que será entregado al profesor, para su revisión, en la fecha estipulada. Finalizadas las prácticas, se evaluará el grado de conocimientos adquiridos por el alumno mediante una prueba escrita.

Para el desarrollo del programa propuesto se dispone de 60 horas de trabajo presencial y 90 horas de trabajo no presencial. El trabajo presencial se apoya básicamente en las 30 horas de clases magistrales previstas, en las que se impartirán los fundamentos y conceptos básicos de las distintas técnicas analíticas y que serán la base indispensable para el seguimiento del resto de actividades presenciales, así como del trabajo que debe realizar el alumno de forma autónoma. Son esenciales las actividades de seminarios, resolución de problemas, prácticas de laboratorio, realización de trabajos, asistencia a tutorías y evaluación. Las clases prácticas juegan un papel crucial al permitir al alumno poner en práctica los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y conocer la instrumentación utilizada actualmente en análisis químico.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30.00		30	[T3], [6]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	25.00		25	[T4], [T9], [6], [O5]
Realización de trabajos (individual/grupal)		10.00	10	[T3], [T4]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[T3], [T4]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[T3], [T4], [O5]
Preparación de exámenes		5.00	5	[T3], [T4], [6]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [6]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T4], [6]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Fecha de última modificación: 21-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Harris, Daniel C. Análisis químico cuantitativo. Reverté, 2006
- Skoog, Douglas A.; Holler, F. James; Nieman, Timothy A. Principios de análisis instrumental (5ª Ed.). McGraw-Hill, 2003
- Hernández, H., Lucas; González, P., Claudio. Introducción al análisis instrumental. Ariel Ciencia, 2002
- Cela, Rafael; Lorenzo, Rosa A.; Casais, M.C. Técnicas de separación en química analítica. Síntesis, 2002

#### Bibliografía Complementaria

- Snyder, L.R.; Kirkland, J.J. and Dolan, J.W. "Introduction to Modern Liquid Chromatography". John Wiley-& Sons, 2010
- Handley, A.J.; Adlard, E.R. "Gas chromatographic techniques and applications". Editorial Sheffield, England, 2001

#### Otros recursos

Aula virtual de la asignatura en el Campus Virtual ULL, donde se dispondrá del material que el profesorado elabore a lo largo del curso (presentaciones, problemas, etc.), además de los foros de debate de las dudas que surjan durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

En todas las convocatorias, para superar la asignatura es necesario alcanzar una calificación mínima de 5,0.

#### 1. Convocatoria de enero

La calificación es de evaluación continuada, y consta de las siguientes actividades calificatorias:

- a) Seminarios y otras actividades realizadas en clase o en aula virtual, 15%
- b) Prácticas de laboratorio e informes de las prácticas realizadas, 15%
- c) Prueba teórico-práctica (examen escrito de prácticas), 10% (esta prueba se realiza conjuntamente con la prueba final escrita).
- d) Prueba final escrita, 60%

Para acceder a la prueba final escrita es necesario alcanzar un mínimo de 4,0 (sobre 10) en el apartado b). A su vez, para superar la asignatura deberá obtener una calificación mínima de 4,0 (sobre 10) en el apartado d).

#### 2. Convocatorias de junio y julio

El alumnado tiene dos opciones:

- a) Si se ha alcanzado un mínimo de 4 en la actividad b), puede optar por mantener el mismo criterio de calificación que en la convocatoria de enero, es decir, actividades a), b), c) 40%; d) 60%. Por tanto, solo se presenta a la prueba d).
- b) Examen único escrito de evaluación de todos los conocimientos adquiridos, incluidas cuestiones de las prácticas de laboratorio (100%).

Excepcionalmente, el alumnado que no pudiese desarrollar las actividades de evaluación continuada por enfermedad, ejercicio laboral, cuidado de un familiar y las demás circunstancias recogidas en el artículo 13.5 del 'Reglamento de evaluación, calificación, revisión e impugnación de calificaciones, y rectificación de actas' de la Universidad de La Laguna, en la convocatoria de enero tendrá derecho al examen único escrito que se describe para las convocatorias de junio y julio.

#### Estrategia Evaluativa

TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [6], [O5]	- Conocimientos adquiridos acerca de las técnicas y de	15%

Fecha de última modificación: 21-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		las metodologías utilizadas - Entrega del informe en el plazo establecido - Estructura, originalidad y presentación del informe - Valoración y actitud crítica respecto al resultado obtenido	
Técnicas de observación	[T3], [T4], [T9]	Participación activa y realización de tareas en los seminarios y otras actividades en aula virtual	15%
Puebas objetivas o de respuesta corta	[T3], [T4], [6]	Evaluación de la adquisición de las competencias específicas de la asignatura	60%
Prueba teórico-práctica	[T3], [T4], [6], [O5]	Evaluación de los conocimientos teórico-prácticos adquiridos en las prácticas de laboratorio	10%

#### 10. Resultados de aprendizaje

- Conocer la metodología general del proceso analítico, valorando la importancia de cada una de las etapas implicadas en el mismo.
- Adquirir la destreza básica experimental para la elección, realización y evaluación de los principales métodos instrumentales de análisis.
- Conocer el fundamento y aplicaciones de las principales técnicas espectroscópicas moleculares y atómicas.
- Conocer el fundamento y aplicaciones de las principales técnicas electroanalíticas.
- Conocer el fundamento y aplicaciones de las principales técnicas cromatográficas.
- Ser capaz de manejar técnicas espectroscópicas, electroanalíticas y cromatográficas para el análisis cuantitativo en aplicaciones de interés industrial.
- Ser capaz de obtener e interpretar datos derivados de medidas analíticas.
- Adquirir hábitos respetuosos con el medio ambiente y tomar conciencia sobre la correcta manipulación de los residuos generados en un laboratorio de análisis químico.

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

##### Descripción

La distribución de las actividades por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.  
Habrá un grupo de prácticas de laboratorio.  
Las prácticas se realizan en sesiones de tres horas de duración cada una, y durante 5 días distribuidos a uno por semana en semanas consecutivas, según el calendario propuesto en el presente diagrama. El horario es de 15:00 a 18:00 horas.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de	Horas de	Total

Fecha de última modificación: 21-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

			trabajo presencial	trabajo autonomo	
Semana 1:	Tema 1	Clases de teoría (1h) Seminario (1h)	2.00	3.00	5
Semana 2:	Tema 1 Tema 2	Clases de teoría (2h) Seminario (1h)	3.00	4.50	7.5
Semana 3:	Tema 2 Tema 3	Clases de teoría (2h) Seminario (1h) Prácticas de laboratorio (3h)	6.00	9.00	15
Semana 4:	Tema 3	Clases de teoría (2h) Seminario (1h) Prácticas de laboratorio (3h)	6.00	9.00	15
Semana 5:	Tema 4	Clases de teoría (1h) Seminario (1h) Prácticas de laboratorio (3h)	5.00	7.50	12.5
Semana 6:	Tema 4 Tema 5	Clases de teoría (2h) Seminario (1h) Prácticas de laboratorio (3h)	6.00	9.00	15
Semana 7:	Tema 5 Temas 1 a 5	Clases de teoría (2h) Seminario (1h) Prácticas de laboratorio (3h) Tutoría (1h)	7.00	10.50	17.5
Semana 8:	Tema 6	Clases de teoría (1h) Seminario (1h)	2.00	3.00	5
Semana 9:	Tema 6 Tema 7	Clases de teoría (2h) Seminario (1h)	3.00	4.50	7.5
Semana 10:	Tema 7 Tema 8	Clases de teoría (2h) Seminario (1h)	3.00	4.50	7.5
Semana 11:	Tema 8	Clases de teoría (2h) Seminario (1h)	3.00	4.50	7.5
Semana 12:	Tema 9	Clases de teoría (2h) Seminario (1h)	3.00	4.50	7.5
Semana 13:	Tema 9 Tema 10	Clases de teoría (2h) Seminario (1h)	3.00	4.50	7.5
Semana 14:	Tema 10	Clases de teoría (2h) Seminario (1h)	3.00	4.50	7.5
Semana 15:	Temas 6 a 10	Tutoría (2h)	2.00	3.00	5
Semanas 16 a 18:	Todos los temas	Evaluación final	3.00	4.50	7.5
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 21-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Termodinámica Aplicada y Propiedades de Transporte

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Termodinámica Aplicada y Propiedades de Transporte	Código: 339413102
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MANUEL FERNANDO ALVAREZ DIAZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GTPA</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 4</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, Martes y Jueves de 12:30 a 14:30h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318052</b></li><li>- Correo electrónico: <b>mfalvare@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

<b>Común a la rama Industrial</b>
[7] Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
<b>Orden CIN/351/2009</b>
[T4] 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 Química Industrial. [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
<b>Tecnología Específica: Química Industrial</b>
[19] Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformaciones de materia primas y recursos energéticos.
<b>Transversales</b>
[O1] Capacidad de análisis y síntesis. [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma. [O6] Capacidad de resolución de problemas. [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico. [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica. [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

## 6. Contenidos de la asignatura

<b>Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura</b>
- Profesor: Manuel F. Álvarez Díaz
<b>TEMA 1.- PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE LOS FLUIDOS PUROS</b> Comportamiento presión-volumen-temperatura de las sustancias puras. Ecuación del virial. Aplicaciones de la ecuación del virial. Gas ideal. Ecuaciones de estado cúbicas. Correlaciones generalizadas.
<b>TEMA 2.- EFECTOS CALORÍFICOS</b> Conceptos básicos. Efecto de la temperatura sobre el calor de reacción. Efectos caloríficos de reacciones industriales. Procedimientos de estimación.
<b>TEMA 3.- PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DE LOS FLUIDOS</b> Relaciones termodinámicas. Propiedades residuales. Sistemas de dos fases. Diagramas y tablas de propiedades termodinámicas. Correlaciones generalizadas.
<b>TEMA 4.- TERMODINÁMICA DE LAS DISOLUCIONES I</b> Relación fundamental entre propiedades. Comportamiento ideal. Propiedades parciales. Fugacidad y coeficiente de fugacidad de sustancia pura. Fugacidad y coeficiente de fugacidad de especie en disolución. Correlaciones generalizadas para el coeficiente de fugacidad. Propiedades en exceso. Coeficiente de actividad.
<b>TEMA 5.- TERMODINÁMICA DE LAS DISOLUCIONES II</b> Propiedades de la fase líquida a partir de datos de ELV. Modelos para la energía de Gibbs en exceso. Cambios de

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

propiedades por mezclado y efectos caloríficos asociados.

**TEMA 6.- EQUILIBRIO LÍQUIDO-VAPOR**

Diagrama de fases. Formulación  $\gamma/\phi$ . Ecuaciones de estado cúbicas. Correlaciones de valor K

**TEMA 7.- EQUILIBRIO QUÍMICO**

Estequiometría y grado de avance. Entalpía estándar de Gibbs y constante de equilibrio. Evaluación de la constante de equilibrio. Relación de constante de equilibrio con la composición. Equilibrio en reacciones múltiples.

**TEMA 8.- TRANSPORTE MOLECULAR**

Tipos y mecanismos de transporte. Transporte molecular, leyes de Newton, Fourier y Fick. Estimación de las propiedades del transporte: viscosidad, conductividad y difusividad.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesor: Manuel F. Álvarez Díaz

Lecturas y vídeos en lengua inglesa. Uso del simulador de procesos UniSim Design R400

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

La asignatura constará de 55 horas presenciales en el aula, 28 de clases teóricas y 27 de clases prácticas de resolución de problemas. En las horas de clases teóricas semanales se expondrán los contenidos de la asignatura y en las correspondientes clases prácticas se explicarán problemas tipo asociados a cada uno de los distintos temas del programa y se proporcionarán a los alumnos problemas y ejercicios que deberán trabajar. Las clases teóricas se simultanearán con las prácticas de aula.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28.00		28	[7], [19], [O1], [O5], [O6], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	27.00		27	[T4], [7], [19], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)		10.00	10	[T4], [T9], [7], [19], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases teóricas		41.00	41	[7], [19], [O5], [O6], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		20.00	20	[T4], [7], [19], [O5], [O6], [O7]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T4], [7], [19]
Realización de exámenes	3.00		3	[7], [19], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Asistencia a tutorías	2.00		2	[T4], [7], [19], [O5], [O6], [O7], [O8]
Actividades virtuales		4.00	4	[T4], [T9], [7], [19], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Smith J M, Van Ness H C, Abbott M M. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. 6ª edición. México: McGraw-Hill, 2003. ISBN: 970-10-3647-6

Poling B E, Prausnitz JM, O'Connell J P. The Properties of Gases and Liquid. 5ª edición. Boston: McGraw-Hill, 2007. ISBN: 978-0-07-118971-2

### Bibliografía Complementaria

Perry R H, Green D W. Perry's Chemical Engineers' Handbook. 7ª edición, 4º edición en español. New York: McGraw Hill, 2001. ISBN: 84-481-3008-1

Cengel Y A, Boles M A. Termodinámica. 5ª edición. México: McGraw-Hill, 2006. ISBN: 970-10-5611-6

Bird R B, Stewart W E, Lightfoot E L. Transport Phenomena. 2ª edición. New York: J. Wiley, 2002. ISBN: 0-471-41077-2

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La calificación de la convocatoria de enero se basará en la evaluación continua que consta de:

- "Actividades académicamente dirigidas" (40%): Tareas, debates a través de foros, glosario de términos y/o conceptos, actividades off line y on line, etc, así como tutorías en el aula y en el aula de informática.
- "Prueba final escrita" (60%): Examen que incluirá problemas similares a los resueltos en clase junto con cuestiones teóricas.

Para que el alumno pueda aprobar la asignatura en la convocatoria de enero, debe:

- Realizar al menos el 75% de las actividades propuestas por el profesor en las "Actividades académicas dirigidas" y obtener una calificación mínima de 5 sobre 10.
- Obtener una calificación de "Prueba final escrita" de al menos un 3,8 sobre 10.

Excepcionalmente, el alumnado que no pudiese desarrollar normalmente las actividades previstas en la evaluación continua por enfermedad grave, ejercicio laboral, cuidado de familiar o cualquier otra circunstancia recogida en el artículo 13.5 del Reglamento de Evaluación, Calificación, Revisión e Impugnación de Calificaciones, y Rectificación de Actas de la Universidad de La Laguna tendrá derecho a acogerse en la convocatoria de enero a la evaluación única

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

descrita para las convocatorias siguientes.

En las convocatorias de junio y julio, el alumnado que haya obtenido una calificación de, al menos, 5 sobre 10 en el apartado a) de la evaluación continua será calificado mediante los mismos criterios de la evaluación continua de enero. En este caso, se le mantendrá la calificación del apartado a) y sólo tendrá que presentarse a la prueba final en los calendarios previstos por la Escuela.

El alumnado podrá renunciar a la incorporación de las calificaciones de la evaluación continua en las convocatorias de junio y julio y realizar la evaluación única. La renuncia deberá realizarse ante el profesorado responsable de la asignatura antes del inicio del periodo de exámenes fijado en el calendario académico. La renuncia, de efectuarse, tendrá carácter definitivo en las restantes convocatorias del curso.

En las convocatorias de junio y julio, el alumnado que no haya obtenido una calificación de, al menos, 5 sobre 10 en el apartado a) de la evaluación continua será calificado mediante la evaluación única que consistirá en un examen teórico-práctica de los contenidos de la asignatura y que supondrá el 100% de la calificación final del alumnado.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T4], [7], [19], [O1], [O6], [O7], [O8]	Pruebas objetivas	45%
Pruebas de respuesta corta	[T4], [7], [19], [O7], [O8]	Pruebas de respuesta corta	15%
Trabajos y Proyectos	[T4], [T9], [7], [19], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]	Trabajos grupales	10%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T4], [T9], [7], [19], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Tareas grupales	10%
Tutorías de aula	[T4], [7], [19], [O5], [O6], [O7], [O8]	Tutorías de aula	10%
Tutorías aula de informática	[T4], [7], [19], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Tutorías aula de informática	10%

## 10. Resultados de aprendizaje

1. Los alumnos deben ser capaces de aplicar los procedimientos de cálculo y tener criterio de selección de alternativas, encaminados a la determinación de las propiedades volumétricas de los fluidos puros en función de las características de los sistemas.
2. Debe poder evaluar los efectos térmicos asociados a las operaciones físicas y químicas que se presentan en la industria química, recurriendo a procedimientos estimativos en los casos que no dispongan de datos suficientes.
3. Los alumnos han de comprender las relaciones entre las propiedades termodinámicas haciendo uso conveniente de ellas para el cálculo de dichas propiedades en función de los datos volumétricos y capacidades caloríficas y ecuaciones de estado. Han de estar familiarizados con los diagramas y tablas en las que se presentan los valores de las propiedades termodinámicas. También y en ausencia de datos experimentales deben saber emplear las correlaciones generalizadas que proporcionan estimaciones adecuadas.
4. Las relaciones fundamentales en los sistemas de composición variable, las propiedades parciales y los conceptos de fugacidad y coeficiente de fugacidad tienen que ser conocidos, así como, el formalismo de las propiedades en exceso y el concepto de coeficiente de actividad.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

5. Deben ser capaces de evaluar los coeficientes de fugacidad y aplicar los procedimientos generalizados para su estimación y calcular coeficientes de actividad a partir de los diversos modelos para la energía molar de Gibbs en exceso.
6. Los alumnos deben conocer los criterios de equilibrio entre fases y el de estabilidad de las mismas, así como el manejo de los diagramas de equilibrio entre fases.
7. Han de familiarizarse con los distintos procedimientos de cálculo del equilibrio líquido-vapor y con los criterios para su uso. El procedimiento  $\gamma/\phi$ , para el equilibrio líquido-vapor y para sistemas del tipo soluto-disolvente, el uso de las ecuaciones de estado cúbicas y el empleo de cálculos aproximados para algunos sistemas, deben ser suficientemente conocidos.
8. Los alumnos han de estar en disposición de poder calcular los valores de las constantes de equilibrio y, en ausencia de datos, hacer uso de los distintos métodos de contribuciones de grupos atómicos y estructurales. Para reacciones simples y múltiples debe conocer los procedimientos según las características de los sistemas, para calcular las composiciones de los sistemas reactivos en el equilibrio.
9. Los alumnos deben saber aplicar los métodos de estimación de las propiedades de transporte, viscosidad, conductividad y difusividad.

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

##### Descripción

La planificación temporal de la programación sólo tiene la intención de establecer unos referentes u orientaciones para presentar la materia atendiendo a unos criterios cronológicos, sin embargo son solamente a título estimativo, de modo que el profesorado puede modificar – si así lo demanda el desarrollo de la materia – dicha planificación temporal.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clases teóricas	4.00	4.00	8
Semana 2:	Tema 1	Clases prácticas de aula; Tarea Virtual	3.00	5.00	8
Semana 3:	Temas 1 y 2	Clases teóricas; Clases prácticas de aula; Tutoría Aula	4.00	5.00	9
Semana 4:	Tema 2	Clases prácticas de aula; Tarea Virtual	3.00	5.00	8
Semana 5:	Tema 3	Clases teóricas; Clases prácticas de aula	4.00	4.00	8
Semana 6:	Temas 3 y 4	Clases teóricas; Clases prácticas de aula; Tutoría de aula	4.00	5.00	9
Semana 7:	Tema 4	Clases teórica; Tarea Virtual	3.00	5.00	8
Semana 8:	Tema 4	Clases prácticas de aula; Tutoría de aula	3.00	4.00	7
Semana 9:	Tema 5	Clases teóricas	4.00	4.00	8
Semana 10:	Tema 5	Clases teóricas; Clases prácticas de aula; Tutoría de aula Informática	4.00	3.00	7

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

<b>Semana 11:</b>	Tema 6	Clases teóricas; Clases prácticas de aula	4.00	4.00	8
<b>Semana 12:</b>	Temas 6 y 7	Clases teóricas; Clases prácticas de aula; Tutoría de aula Informática	4.00	6.00	10
<b>Semana 13:</b>	Tema 7	Clases teóricas; Clases prácticas de aula	4.00	4.00	8
<b>Semana 14:</b>	Tema 8	Clases teóricas; Trabajo grupal	4.00	8.00	12
<b>Semana 15:</b>	Tema 8	Clases prácticas de aula; Tarea Virtual; Trabajo grupal	3.00	9.00	12
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Tutorías; Preparación y evaluación	Tutorías específicas; Pruebas objetivas; Pruebas de respuesta corta y Preparación de pruebas	5.00	15.00	20
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Tecnología de Procesos de Fabricación

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 14-09-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Tecnología de Procesos de Fabricación	Código: 339413103
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería de los Procesos de Fabricación</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (1,5 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ANTONIO MORA GUANCHE
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría y Prácticas</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de los Procesos de Fabricación</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Avda Trinidad s/n, Torre Profesor Agustín Arévalo, Planta 1. El horario de tutorías puede cambiar a lo largo del curso por razones de organización docente. En caso de producirse cambios en dicho horario serán debidamente comunicados en tiempo y forma. La información actualizada podrá consultarse en el Aula Virtual de la asignatura.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes y Miércoles de 17:30 a 20:30 (presencial).</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922319987</b></li><li>- Correo electrónico: <b>amorag@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

Fecha de última modificación: 14-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

## 5. Competencias

### Común a la rama Industrial

- [15] Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.  
[18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

### Orden CIN/351/2009

- [T1] Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería Química Industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, 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.  
[T2] Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería: 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  
[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  
[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.  
[T10] Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

### Transversales

- [O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.  
[O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### MÓDULO I: PROCESOS DE FABRICACIÓN

- Profesor: Antonio Mora Guanche

- Temas:

##### TEMA 1

Introducción a los Procesos de Fabricación: Conceptos básicos. Tipos de procesos de fabricación. Estudio general de los diferentes procesos de fabricación.

##### TEMA 2

Procesos de conformado sin pérdida de material: Fundamentos. Procesos de conformado por moldeo. Fundición. Procesos de conformado por deformación plástica. Forja. Estampación. Laminación. Extrusión. Estirado y trefilado. Procesos de conformado de chapa. Procesos de corte. Doblado. Plegado. Embutición. Otros procesos.

##### TEMA 3

Pulvimetalurgia: Fundamentos. Conformado por sinterizado. Aplicaciones y productos.

Fecha de última modificación: 14-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

TEMA 4

Procesos de conformado por eliminación de material: Fundamentos. Torneado. Fresado. Rectificado. Otros procesos de mecanizado.

TEMA 5

Procesos de conformado por unión de partes: Fundamentos. Tipos de procesos de conformado por unión de partes. Procesos de soldadura. Otros procesos.

MÓDULO II: SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

- Profesor: Antonio Mora Guanche

- Temas:

TEMA 6

Sistemas de Producción I: Fundamentos de Fabricación. Procesos de Fabricación. Organización del Sector Industrial. Tipos de Sistemas de Producción. Producción en Cadena.

TEMA 7

Sistemas de Producción II: Sistemas de Fabricación Flexible. Sistema Justo a Tiempo.

TEMA 8

Diseño de Instalaciones de Fabricación: Fundamentos del Diseño de Instalaciones de Fabricación. Dimensionamiento y Planificación de la Producción. Tiempos de Fabricación.

TEMA 9

Diseño y Fabricación: Fundamentos del Diseño Industrial. Precisión Dimensional. Diseño y Proceso de Fabricación.

TEMA 10

La Máquina Herramienta de Control Numérico: Fundamentos del Control Numérico. Aplicaciones del Control Numérico. Diseño asistido por ordenador. Fabricación asistida por ordenador. Ingeniería asistida por ordenador. Sistemas Robotizados.

MÓDULO III: INGENIERÍA DE LA CALIDAD EN SISTEMAS DE FABRICACIÓN

- Profesor: Antonio Mora Guanche

- Temas:

TEMA 11

Conceptos básicos de Ingeniería de la Calidad: Fundamentos. Sistemas de Gestión de la Calidad. Planificación de la Calidad. Estandarización de Operaciones.

TEMA 12

Herramientas de Ingeniería de la Calidad: Tipos de Herramientas de Ingeniería de la Calidad. Control Estadístico de Procesos de Fabricación. Variabilidad en la Fabricación. Capacidad de los Procesos. Fiabilidad.

TEMA 13

Metrología: Fundamentos. La Organización Metroológica. Patrones. Trazabilidad. Planificación de la Calibración.

TEMA 14

Normalización: Fundamentos. Organización de la Normalización. Sistema ISO. Normativa Actual.

MÓDULO IV: INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL: TECNOLOGÍAS MEDIOAMBIENTALES Y GESTIÓN ENERGÉTICA

- Profesor: Antonio Mora Guanche

- Temas:

TEMA 15

Ingeniería y Medio Ambiente: Fundamentos de Ingeniería y Medio Ambiente. Ecosistemas. Ciclos naturales de los ecosistemas. Ciclos de la materia y energía en los ecosistemas.

TEMA 16

Contaminación, Tecnologías Medioambientales y Gestión Energética: Contaminación e impacto ambiental. Tipos de Contaminación y Tecnologías Medioambientales para su tratamiento. Residuos. Producción, consumo y usos de la Energía. Gestión Energética.

TEMA 17

Ingeniería y Gestión Ambiental: Fundamentos. Instrumentos de Gestión Ambiental. Evaluación del Impacto Ambiental. Auditoría ambiental. Análisis de ciclo de vida. Otros instrumentos. Seguridad y emergencia. Legislación y Normativa medioambiental.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Fecha de última modificación: 14-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Profesor: Antonio Mora Guanche

La docencia en inglés se estima en 1,5 créditos:

- Determinadas clases teóricas y prácticas se desarrollarán en inglés.
- Presentación de ejercicios y trabajos prácticos o proyectos en inglés.
- Consulta bibliográfica.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá, en su conjunto, en:

- Clases teóricas (2 horas a la semana, según estimación media aproximada): Se explicarán los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios disponibles (audiovisuales, material impreso, pizarra, ...). En estas clases se expondrá un esquema teórico conceptual sobre el tema.

- Clases prácticas en el aula (2 horas a la semana, según estimación media aproximada): Se realizarán ejercicios prácticos y problemas sobre los contenidos teóricos explicados.

Se propondrán casos prácticos, temas de discusión y desarrollo de algunos aspectos estudiados en las clases teóricas para mejorar la comprensión de los fundamentos de la asignatura. Asimismo, se realizarán actividades prácticas donde será obligatoria la asistencia.

Complementariamente a la actividad realizada en las clases teóricas y prácticas, podrá utilizarse el aula virtual para la realización o comunicación de otras actividades (realización de trabajos prácticos o proyectos, ...).

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	26.00		26	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	18.00		18	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias		6.00	6	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]

Fecha de última modificación: 14-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Realización de trabajos (individual/grupal)		20.00	20	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Estudio/preparación de clases teóricas		40.00	40	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Estudio/preparación de clases prácticas		14.00	14	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Preparación de exámenes		10.00	10	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Realización de exámenes	4.00		4	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Asistencia a tutorías	8.00		8	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Realización de prácticas de campo	4.00		4	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Fecha de última modificación: 14-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Lasheras, J.M.: Tecnología Mecánica y Metrotecnia. Editorial Donostiarra. San Sebastián. 2000. - Coca, P.; Rosique, J.: Tecnología Mecánica y Metrotecnia. Ediciones Pirámide, Madrid, 2002. - Alesanco, R. Tecnología Mecánica. Tomo I. Metrología Dimensional, Arte Comunicación Visula, Tenerife, 2006. - Cuatrecasas, L., Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible, Profit Editorial, Barcelona, 2009. - Hansen, L.H.; Ghare, M.P., Control de Calidad: teoría y aplicaciones, Díaz de Santos, 1990. - Kiely, Gerard, Ingeniería Ambiental, Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión, McGraw-Hill, Madrid, 2001. - Bernard J. Nebel, Richard T. Wright, Ciencias Ambientales: Ecología y desarrollo sostenible, Prentice Hall, 1999. - Canter, L.W., Manual de evaluación de impacto ambiental, McGraw-Hill, Madrid, 2002.

#### Bibliografía Complementaria

- Kalpakjian, S. Schmid,R..Manufactura, Ingeniería y tecnología. Pearson Education. Méjico, 2002. - Fernández, E. Avella, Fernández, M.. Estrategia de producción. McGraw-Hill, Madrid. 2006. - Dale. H. Besterfields. Control de calidad. Pearson. Prentice Hall. Méjico. 2009. Octava edición. - Davis, M. L. y Masten, S.J. Ingeniería y Ciencias Ambientales. McGraw-Hill. 2005. - Lagrega, M.D. Gestión de residuos tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Mc Graw Hill. 1996. - Vicente Conesa Fernández - Vítora. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Ediciones Mundi - Prensa. 2010. - Hewitt Roberts & Gary Robinson. ISO 14001 EMS. Manual de Sistema de Gestión Medioambiental. Editorial Paraninfo.1999.

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

En la primera convocatoria se aplicará la evaluación continua, que consistirá en dos partes:

##### Parte 1:

Examen final (80% de la nota final)

##### Parte 2:

a) Trabajos prácticos o Proyectos (en grupo o individuales) (15% de la nota final)

b) Asistencia a Prácticas (5% de la nota final)

En el caso de la evaluación continua los Trabajos prácticos o Proyectos deberán ser entregados antes de la fecha límite establecida.

Para conseguir el aprobado de la asignatura será necesario obtener al menos la calificación de 5 tanto en el Examen como en los Trabajos prácticos o Proyectos solicitados durante el curso y en la Asistencia a Prácticas.

La calificación obtenida en los Trabajos prácticos o Proyectos así como en la Asistencia a Prácticas serán válidas para todas las convocatorias del curso académico.

Con carácter general la Evaluación del Examen y de los Trabajos prácticos o Proyectos se llevará a cabo considerando entre los criterios de valoración el adecuado uso del lenguaje (claridad de expresión, sintaxis, ortografía y léxico) y la correcta ejecución de operaciones matemáticas básicas sin calculadora.

Tal y como se recoge en el Reglamento de evaluación, calificación, revisión e impugnación de calificaciones, y rectificación de actas de la Universidad de La Laguna, se considerará que el alumnado se ha presentado a la asignatura desde el momento en que haya realizado un porcentaje del 25% o superior de las actividades de evaluación que computen para la calificación final.

Los alumnos que no hayan seguido la evaluación continua, serán evaluados el día del Examen final a partir de:

##### Parte 1:

Fecha de última modificación: 14-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Examen final (80% de la nota final)

Parte 2:

a) Presentación, en el momento del examen, de los Trabajos prácticos o Proyectos solicitados durante el curso, así como realización de Prueba de evaluación adicional sobre la materia teórico-práctica relativa a dichos Trabajos prácticos o Proyectos (15% de la nota final)

b) Prueba de evaluación específica sobre el contenido de las Prácticas (5% de la nota final)

A partir de la segunda convocatoria se aplicará la evaluación única, que consistirá en las dos partes descritas anteriormente.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]	- Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia. - Adecuado uso del lenguaje. - Correcta ejecución de operaciones matemáticas básicas sin calculadora.	80%
Trabajos y Proyectos	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]	En cada trabajo o proyecto se valorarán los siguientes aspectos: - Estructura del trabajo o proyecto. - Calidad de la documentación. - Originalidad. - Presentación. - Adecuado uso del lenguaje.	15%
Asistencia a Prácticas	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]	En cada práctica se valorará la asistencia y realización de las diversas actividades que incluya la misma.	5%

## 10. Resultados de aprendizaje

Conocimiento genérico de la Ingeniería de Fabricación así como de los procesos de fabricación y de su ubicación en el contexto productivo.

Aptitud para la identificación de los distintos procesos de fabricación así como de sus características de cara al establecimiento de la clasificación de los mismos.

Conocimiento de los principales sistemas de producción así como de la automatización de las máquinas-herramienta mediante técnicas de control numérico.

Fecha de última modificación: 14-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Conocimiento de los fundamentos de la calidad y de la implantación de los sistemas normalizados de la calidad en procesos productivos.

Capacidad para analizar y valorar el impacto medioambiental de las posibles soluciones técnicas vinculadas a procesos de fabricación o producción.

Capacidad para trabajar en un entorno multidisciplinar y multilingüe.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura se desarrolla según la estructura expuesta en el siguiente cronograma:

\* La distribución de las actividades por semana es orientativa, pudiendo producirse cambios de acuerdo con la demanda del desarrollo de la asignatura y la organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1 y 2	Presentación de la asignatura. Acceso al aula virtual. Edición de los datos del perfil del alumno y colocación de foto personal en aula virtual. Sesión presencial de preparación para la evaluación. Teoría Temas 1 y 2. Ejercicios.	3.80	4.60	8.4
Semana 2:	2 y 3	Teoría Temas 2 y 3. Ejercicios. Planteamiento de trabajos o proyectos. Sesión de formación sobre trabajos o proyectos.	3.80	4.60	8.4
Semana 3:	4	Teoría Tema 4. Ejercicios. Sesión de formación sobre trabajos o proyectos.	3.80	4.60	8.4
Semana 4:	5	Teoría Tema 5. Ejercicios.	3.80	4.60	8.4
Semana 5:	6	Teoría Tema 6. Ejercicios.	3.80	4.60	8.4
Semana 6:	7	Teoría Tema 7. Ejercicios. Seguimiento de trabajos o proyectos.	3.80	4.60	8.4
Semana 7:	8	Teoría Tema 8.	3.80	4.60	8.4

Fecha de última modificación: 14-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		Ejercicios.			
Semana 8:	9 y 10	Teoría Temas 9 y 10. Ejercicios.	3.80	4.60	8.4
Semana 9:	11	Teoría Tema 11. Ejercicios. Seguimiento de trabajos o proyectos.	3.80	4.60	8.4
Semana 10:	12	Teoría Tema 12. Ejercicios.	3.80	4.60	8.4
Semana 11:	13	Teoría Tema 13. Ejercicios.	3.80	4.60	8.4
Semana 12:	14	Teoría Tema 14. Ejercicios. Seguimiento de trabajos o proyectos.	3.80	4.60	8.4
Semana 13:	15 y 16	Teoría Temas 15 y 16. Ejercicios.	3.80	4.60	8.4
Semana 14:	16 y 17	Teoría Temas 16 y 17. Ejercicios. Sesión presencial de preparación para la evaluación.	3.80	4.60	8.4
Semana 15:	17	Teoría Tema 17. Ejercicios.	3.80	5.60	9.4
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación del Examen final y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación. Evaluación, en su caso, de Trabajos prácticos o Proyectos y de Prácticas.	3.00	20.00	23
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 14-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Química Industrial**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Química Industrial	Código: 339413104
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>3</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: FERNANDO DIAZ GONZALEZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GT413104; GA413104</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Dpto. Ing. Química y T.F. (Planta 1ª Sección de Química). El lugar de las tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>M; X y J de 09-10 y 13-14 horas. El horario de las tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318057</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>fediaz@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

## 5. Competencias

### Común a la rama Industrial

[15] Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

### Orden CIN/351/2009

[T4] 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 Química Industrial.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Tecnología Específica: Química Industrial

[19] Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformaciones de materia primas y recursos energéticos.  
[20] Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos

### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O3] Capacidad de expresión oral.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Fernando Díaz González

- Temas:

TEMA 0: ESTRUCTURA y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INDUSTRIA QUÍMICA.- Definición, alcance, evolución y características de la Química Industrial. La industria química española, europea y mundial. Principales magnitudes económicas. Tendencias actuales y futuras.

TEMA 1: EL AGUA. ACONDICIONAMIENTO.- Indicaciones de calidad que se exigen para el uso del agua potable e industrial. Tratamientos del agua: depuración mecánica; desendurecimiento: métodos físicos; químicos y físico-químicos. Desmineralización. Desgasificación. Eliminación de: impurezas orgánicas; sílice; hierro y manganeso. Introducción a los procesos de desinfección: cloración.

TEMA 2: PROCESOS DE DESALINIZACIÓN DEL AGUA, I.- Introducción. Tipos de procesos. Clasificación de los procesos de desalinización. Procesos que separan agua por EVAPORACIÓN: por múltiples efectos (MED); por recompresión mecánica del vapor (CMV) y por múltiples efectos flash (MSF). OTROS PROCESOS.

TEMA 3: PROCESOS DE DESALINIZACIÓN DEL AGUA, II. ÓSMOSIS INVERSA (OI).- introducción; definiciones previas; Tipos de membranas y configuraciones. Bases y criterios de diseño. Descripción general del proceso de una IDAM: áreas de pretratamiento; Ósmosis Inversa y Postratamiento. ELECTRODIALISIS (ED): conceptos previos. Electro-dialisis Reversible (EDR); Análisis comparativo de procesos.

TEMA 4: APROVECHAMIENTO DE LAS SALES DISUELTAS EN EL AGUA DEL MAR.- Separación de las sales

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

diseñadas. La industria química derivada del cloruro sódico. Fabricación del carbonato sódico: método de Leblanc; método Solvay, físico-química. Electrolisis del Cloruro sódico en disolución acuosa. Electrolisis de sales fundidas.

TEMA 5: EL PETROLEO, I. INTRODUCCIÓN y FRACCIONAMIENTO.- Origen, constitución y caracterización. Acondicionamiento previo del crudo. Esquema general de una refinería. Fraccionamiento.

TEMA 6: EL PETRÓLEO, II. CRACKING y REFORMING.- Cracking térmico: introducción; reacciones; tecnologías. Cracking catalítico: introducción; reacciones; catalizadores; regeneración de catalizadores; tecnología de los procesos. Hidrocracking: reacciones; catalizadores; tecnología. Reforming: reacciones; catalizadores; tecnología.

TEMA 7: EL PETROLEO, III. REFINO. ENSAYOS NORMALIZADOS.- Refino de ligeros. Refino de pesados. Productos de refinería. Ensayos normalizados.

TEMA 8: EL AIRE COMO MATERIA PRIMA.- Introducción. Posibilidades de aprovechamiento químico-industrial. Separación de los componentes del aire: purificación; obtención de aire líquido (producción de bajas temperaturas); Rectificación del aire líquido. Instalaciones industriales.

TEMA 9: LA CALIZA. LA INDUSTRIA QUÍMICA DEL CEMENTO. Aplicaciones químico-industriales de la caliza. Descomposición térmica: Hornos industriales. Materias primas y procesos de fabricación del cemento Portland. Propiedades de los componentes de un clinker. Propiedades físicas y mecánicas de un cemento. Tipos de cementos. Método gráfico de dosificación para la obtención de un clinker.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Fernando Díaz González
- Temas: Realización de un estudio previo de anteproyecto Q.I. para el que deberán consultar y utilizar bibliografía en inglés.

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La asignatura se desarrollará a través de clases presenciales; seminarios de participación conjunta profesor – alumnos en los que se abordará la elaboración de diferentes trabajos monográficos. También se hará la participación y defensa pública de los trabajos. Por otro lado, a lo largo del curso se realizarán, en función de las circunstancias, diversas visitas a instalaciones industriales del entorno, relacionadas con el contenido de la asignatura.

Se utilizará la "Plataforma MOODLE", en la Unidad de Docencia Virtual (UDV), para todo tipo de comunicaciones Profesor – Alumno. Se podrá utilizar la "Plataforma" para el desarrollo de algunos cuestionarios y otras tareas disponibles.

Se utilizará para la docencia, un cañón de proyección, material impreso y como apoyo la pizarra. El alumno dispondrá con la antelación suficiente a través de la plataforma, de una copia de las transparencias que se van a proyectar durante el desarrollo de los diferentes temas. También, siempre que sea posible, se hará uso de conexiones puntuales a través de la red para utilizar información "On line" disponible en determinadas páginas web.

#### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------------

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Clases teóricas	45.00		45	[T4], [6], [15], [19], [20], [O1], [O3], [O3], [O6], [O8]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	5.00		5	[T4], [T9], [6], [15], [19], [20], [O1], [O3], [O3], [O6], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases teóricas		67.50	67.5	[T4], [T9], [6], [15], [19], [20], [O1], [O3], [O3], [O6], [O8]
Estudio/preparación de clases prácticas		12.00	12	[T4], [T9], [6], [15], [19], [20], [O1], [O3], [O3], [O6], [O8], [O9]
Preparación de exámenes		10.50	10.5	[T4], [6], [15], [19], [20], [O1], [O3], [O3], [O6], [O8], [O9]
Realización de exámenes	3.00		3	[T4], [6], [15], [19], [20], [O1], [O3], [O3], [O6], [O8]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T4], [T9], [6], [15], [19], [20], [O1], [O3], [O3], [O6], [O8], [O9]
Realización de prácticas de campo	5.00		5	[6], [15], [19]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- A. Vian: "Curso de Introducción a la Química Industrial". 2ª edición. Editorial Reverté, Barcelona (1994).
- Stocchi, E.: "Industrial Chemistry", vol I. ELLIS HORWOOD LIMITED, 1990.
- Büchel, K.H. y cols: "Industrial Inorganic Chemistry" . Second , completely revised edition. ILEY-VCH , Weinheim (Federal REpublic Germany), 2003.
- Medina San Juan, J.A.: "Desalación de Aguas Salobres y de Mar". ÓSMOSIS INVERSA". Ed.Mundi-Prensa, Madrid (1999).
- Ibrahim Perera, J.C.: "Desalación de Aguas", Colegio de Ingenieros, Canales y Puer-tos, Madrid (1999).

### Bibliografía Complementaria

- Kirk-Othmer. "Encyclopedia of Chemical Technology". 5ª Ed. John Wiley & Sons. New York (2004-).

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Robert H. Perry and Cecil H. Chilton. "Manual del Ingeniero Químico". 7ª Ed. (4ª Ed. en español) McGraw Hill, (2001).
- Monteil. "Techniques de l'ingenieur" Tomos J3, J4 y J6". París. Publicación trimestral.
- M. Díaz, Ed.: "Tendencias de la Industria Química y de Procesos". Vol I y II. Editorial Ariel, S.A., Barcelona (2004).
- GUÍAS DIDÁCTICA de clase para la Química Industrial. Fernando Díaz González. 2013-14. (Disponibles en la Plataforma UDV).

#### Otros recursos

En la Biblioteca de las Secciones de Química y Biológica, se encuentra a su disposición una extensa bibliografía en forma de publicaciones periódicas (en papel). En la biblioteca general de la ULL, a través de su página web, "acceso al punto Q", se tiene la posibilidad de consultar "ON-LINE", una gran cantidad de información

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

El sistema de evaluación se regirá por los criterios generales recogidos en la Resolución de 20 de abril de 2015, de la Universidad de La Laguna.

MÉTODO A.- Aplicable a las convocatorias de febrero, junio y julio evaluación continua durante el desarrollo de las actividades presenciales:

- Se evaluará la asistencia y participación activa en clase (10 %).
- Pruebas de evaluación escrita (60 %).
- Realización en GRUPO y exposición pública de los trabajos monográficos (30 %).

En caso de no superar el 50% de la calificación correspondiente en cada uno de los apartados anteriores la nota final será la obtenida en el apartado b). Aquellos alumnos que habiendo superado los apartados a) y c) del método A), no hayan superado el apartado b) tendrán derecho a realizarlo en el examen final. En las convocatorias de junio y julio, la prueba de evaluación escrita, será de todos los temas desarrollados.

MÉTODO B.- El alumno que no haya realizado las actividades correspondientes al apartado c) del método A), será evaluado mediante examen final, en las convocatorias de junio y julio, en la fecha indicada oficialmente:

- Prueba de evaluación escrita, de todos los temas desarrollados, (70 %)
- Realización INDIVIDUAL y exposición pública de un trabajo monográfico (30 %).

En caso de no superar el 50% de la calificación correspondiente en cada uno de los apartados anteriores la nota final será la obtenida en el apartado a).

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T4], [6], [15], [19], [O1], [O3], [O3], [O8]	Realizadas durante la asistencia a clase participando en cuestiones	10%

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		planteadas de inmediato durante el desarrollo de los diferentes temas.	
Pruebas de respuesta corta	[T4], [6], [15], [19], [20], [O1], [O6], [O8]	Permitirán realizar un muestreo amplio de los conocimientos del estudiante sobre la materia y que permitan valorar su capacidad de expresión, presentar y sostener argumentaciones y de hacer juicios críticos.	60%
Trabajos y Proyectos	[T4], [T9], [6], [15], [19], [20], [O1], [O3], [O3], [O6], [O8], [O9]	Elaboración de una memoria, exposición y defensa pública de un trabajo práctico sobre un aspecto o tema relacionado con la industria química. La memoria será realizada en grupos de 3 o 4 estudiantes. El informe deberá elaborarse siguiendo las paut	30%

#### 10. Resultados de aprendizaje

Se pretende que el estudiante adquiera:

- Una idea clara de la estructura actual de las industrias químicas, siendo capaces de distinguir entre las diferentes áreas de proceso.
- Conocimiento global de procesos químicos, sus materias primas y sus productos básicos.
- Capacidad de integrar los conocimientos básicos de la Ingeniería Química (Termodinámica, Operaciones Básicas, Reacción Química, etc.)
- La capacidad de distinguir y elegir entre distintas materias primas para fabricar los mismos productos, incidiendo en las características que puedan necesitar en función de los objetivos del proceso o producto.
- Conocimiento y capacidad de uso de bibliografía profesional, incluyendo manuales, revistas periódicas de diverso tipo (científico, profesional o divulgativo), en formato físico o electrónico (en castellano o en inglés).

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

##### Descripción

La asignatura es de 6 créditos ECTS, de los cuales 60 horas se dedicarán a trabajo presencial en clase para el desarrollo de los diferentes temas propuestos en el PROGRAMA, con evaluación continua al final de cada tema, de acuerdo con el cronograma que se indica a continuación.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Cabe indicar que se tiene la intención de hacer visitas a fábricas del entorno para familiarizar al alumno con el ambiente industrial.

Finalmente, destacar que el Cronograma propuesto es indicativo y que podría cambiar en función de las circunstancias que rodeen el desarrollo del curso.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Temas 0 y 1	Clases teóricas	4.00	6.00	10
Semana 2:	Tema 1	clases ejercicios, evaluación.	4.00	6.00	10
Semana 3:	Tema 2	Clases teóricas.	4.00	6.00	10
Semana 4:	Tema 2	Clases teóricas; evaluación	4.00	6.00	10
Semana 5:	Tema 3	Clases teóricas; evaluación.	4.00	6.00	10
Semana 6:	Tema 4	Clases teóricas + tutoría	4.00	6.00	10
Semana 7:	Tema 4	Clases teóricas; evaluación.	4.00	6.00	10
Semana 8:	Tema 5	Clases teóricas; evaluación	4.00	6.00	10
Semana 9:	Tema 6	Clases teóricas; evaluación	4.00	6.00	10
Semana 10:	Temas 6 y 7	Clases teóricas; evaluación	4.00	6.00	10
Semana 11:	Tema 8	Clases teóricas; evaluación	4.00	6.00	10
Semana 12:	Temas 8 y 9	Clases teóricas; evaluación	4.00	6.00	10
Semana 13:	Tema 9	clases teóricas y ejercicios	4.00	7.00	11
Semana 14:	Tema 9	Visitas a planta	4.00		4
Semana 15:	Global	Tutoría en aula	1.00		1
Semanas 16 a 18:	Evaluación	* Exposición y discusión del Trabajo Monográfico realizado por cada uno de los grupos. * Prueba de evaluación escrita.	3.00	11.00	14
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Control e Instrumentación de los Procesos Químicos

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Control e Instrumentación de los Procesos Químicos	Código: 339413105
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JUAN ALBINO MENDEZ PEREZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría y Prácticas/Problemas</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 50, 5ª Planta Ed. Física y Matemáticas</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>1er cuatrimestre: jueves y viernes de 8:30h a 11:30h; 2º cuatrimestre: miércoles y viernes de 8:30h a 11:30h (el horario podrá ser actualizado en <a href="https://goo.gl/DejF3m">https://goo.gl/DejF3m</a>)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922316502 / 922316837</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:jamendez@ull.es">jamendez@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

<b>Común a la rama Industrial</b>
[12] Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
<b>Orden CIN/351/2009</b>
[T1] Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería Química Industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, 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. [T2] Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería: 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 [T3] Conocimiento 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. [T4] 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 Química Industrial. [T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos. [T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar. [T10] Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
<b>Tecnología Específica: Química Industrial</b>
[20] Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos [22] Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos
<b>Transversales</b>
[O1] Capacidad de análisis y síntesis. [O6] Capacidad de resolución de problemas.

## 6. Contenidos de la asignatura

<b>Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura</b>
- Profesor/a: Juan Albino Méndez Pérez 1.- Introducción a la Instrumentación: Medición de señales en la industria química, Clasificación de instrumentos, Transmisión, Diagramas de tuberías e instrumentos. 2.- Sensores: Sensores de temperatura, Sensores de presión, Sensores de caudal, Sensores de presión y nivel, y Analizadores de procesos. 3.- Actuadores y elementos finales: Actuadores, Válvulas. 4.- Dispositivos para la implementación de controladores: PLC, PAC, Controladores de proceso. Buses industriales y sistemas SCADA. 5.- Revisión de técnicas para el control de procesos. 6.- Control de procesos con retardo: modelado del retardo, predictor de Smith, predictor PI, predictor de procesos con respuesta inversa.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- 7.- Sistemas de control para rechazo a perturbaciones: control en cascada, control anticipativo.  
8.- Introducción al control de sistemas multivariable: descripción y análisis de sistemas MIMO, técnicas básicas de diseño, desacoplo de sistemas MIMO.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesor/a: Juan Albino Méndez Pérez  
- Temas:  
Consulta bibliográfica, documentación, manejo de herramientas informáticas, redacción de informes y presentación de trabajos

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

El alumno tendrá disponible los apuntes o transparencias con los aspectos más relevantes de los contenidos teóricos de la asignatura. En el horario de clase teórica el profesor irá comentando y explicando el contenido de dichos apuntes complementándolos con aportaciones de la bibliografía recomendada y respondiendo a las dudas de los alumnos. La explicación se combinará con la realización de ejercicios y ejemplos.  
Las clases prácticas en aula de informática comenzarán con la realización una serie de ejemplos para revisar las posibilidades de la herramienta de simulación para el control de procesos. Posteriormente se plantearán y resolverán una serie de ejercicios relacionados directamente con los contenidos de la asignatura.  
En las prácticas de laboratorio se mostrarán, sobre maquetas de sistemas reales, los comportamientos deducidos por medios teóricos.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30.00		30	[T3], [12], [20], [22]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	15.00		15	[T1], [T2], [T4], [T5], [T9], [T10], [12], [20], [22], [O6]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	2.00		2	[T4], [T7], [22]
Realización de trabajos (individual/grupal)		15.00	15	[T1], [T2], [T7], [T9], [20], [22], [O1]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T3], [12], [20], [22]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[T1], [T2], [T5], [T7], [T10], [12], [20], [22]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T3], [12], [20], [22]
Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [12], [20], [22]
Asistencia a tutorías	9.00		9	[T5], [12], [20], [22]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- P. Ollero de Castro, E.F. Camacho. Instrumentación y Control de Plantas Químicas. Editorial Síntesis, 2012.
- P. Ollero de Castro, E.F. Camacho. Control e Instrumentación de Procesos Químicos. Editorial Síntesis, 1997.
- Antonio Campo López. Válvulas de control. Ediciones Díaz de Santos, S.A., 2014, ISBN: 9788499697994
- George Stephanopoulos. Chemical Process Control: An introduction to theory and Practice. Prentice-Hall, 1984.
- K. Ogata. Ingeniería de Control Moderna. Prentice-Hall, 2008.
- E.F. Camacho and C. Bordons. Model Predictive Control in the Process Industry. Springer, 1995.
- Leopoldo Acosta, Marta Sigut, Juan Albino Méndez, Santiago Torres y Graciliano N. Marichal. Apuntes de Control Automático. Cam
- Juan J. Salt Llobregat, Ángel Cuenca Lacruz, Vicente Casanova Calvo, Antonio Correcher Salvador. Control Automático. Tiempo continuo y tiempo discreto. Textos Académicos Universitarios. ISBN 978-84-291-4751-3

### Bibliografía Complementaria

- Phillips C.L., Nagle H.T. Jr. Sistemas de Control Digital: Análisis y Diseño. Gustavo Gili, 1987.
- Ogata K. Sistemas de Control en Tiempo Discreto. Prentice-Hall, 1996
- J. Acedo Sánchez. Instrumentación y Control Básico de Procesos. Díaz de Santos, 2006.
- J. Acedo Sánchez. Instrumentación y Control Avanzado de Procesos. Díaz de Santos, 2006.
- Franklin G.F., Powell J.D., Workman M.L. Digital Control of Dynamic Systems. Addison-Wesley, 2006.

### Otros recursos

- Software:  
Octave GNU y OCST
- Hardware:  
Aula de ordenadores  
Plantas de laboratorio para el control de procesos.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La evaluación de la asignatura se hará de acuerdo con el Reglamento de Evaluación, Calificación, Revisión e Impugnación de Calificaciones, y Rectificación de Actas de la Universidad de La Laguna.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Las actividades de la evaluación continua y su contribución en porcentaje en la calificación final es:

- C1 Trabajos y prácticas (20%):
  - C1.1 Trabajos y/o proyectos (10%)
  - C1.2 Prácticas en laboratorio, simulación y/o actividades en campo (10%)
- C2 Pruebas de evaluación (80%):
  - C2.1 Pruebas de evaluación parciales (40%)
  - C2.2 Examen final con contenidos teóricos y problemas (40%):
    - C2.2.1 Preguntas teóricas y de conceptos (15%).
    - C2.2.2 Problemas (25%)

Los alumnos que acudan a la evaluación única deberán realizar un examen escrito con los siguientes contenidos y contribución en porcentaje a la calificación final:

- U1 Pruebas y casos prácticos (20%)
- U2 Pruebas objetivas y de desarrollo (80%):
  - U2.1 Preguntas teóricas y de conceptos (30%)
  - U2.2 Problemas (50%)

Para poder superar la asignatura por evaluación continua, es obligatorio que el alumno obtenga una calificación de al menos 5 puntos (sobre 10) en cada uno de los apartados C1 y C2. En caso contrario, la nota de la convocatoria correspondiente (y la que figurará en el acta) será la nota mínima de la obtenida entre los apartados C1 y C2.

Para poder superar la asignatura por evaluación única, es obligatorio que el alumno obtenga una calificación de al menos 5 puntos (sobre 10) en cada uno de los apartados U1 y U2. En caso contrario, la nota de la convocatoria correspondiente (y la que figurará en el acta) será la nota mínima de la obtenida entre los apartados U1 y U2.

Si el alumno aprueba algunas de las partes de la evaluación continua (C1 o C2), la calificación obtenida en esa parte será usada para calcular el resultado de la evaluación única en los apartados U1 o U2, respectivamente. La calificación no será incorporada a la evaluación única si media la renuncia previa del alumno.

En todas las pruebas escritas se valorará la claridad, el orden y la presentación.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [12], [20], [22]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	30%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T5], [T7], [12], [20], [22], [O6]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia y su aplicación para resolver problemas.	50%
Trabajos y Proyectos	[T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [T10], [22], [O1]	Estructura del trabajo, Calidad de la documentación, Originalidad y Presentación	10%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[12], [20], [22]	Eficiencia de la solución adoptada en simulación. Capacidad para analizar	10%

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		sistemas de control en laboratorio. Habilidad para sintonizar controladores de proceso.	
--	--	---	--

### 10. Resultados de aprendizaje

Los resultados esperados de aprendizaje son:  
 Conocer la instrumentación básica de un sistema de control industrial de procesos químicos.  
 Dominar las técnicas basadas en controladores PID.  
 Diseñar de forma adecuada sistemas de control para abordar con éxito la regulación de procesos incluso en aquellos casos desfavorables como en los que hay presencia de tiempos muertos, perturbaciones, etc.  
 Conocer estrategias de control avanzado como por ejemplo el control predictivo basado en modelos o técnicas de control multivariable.  
 Conocer los aspectos necesarios para abordar un proyecto de control industrial de procesos.  
 Conocer la terminología inglesa básica en la materia.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

Se alternarán clases teóricas y prácticas a lo largo de todo el cuatrimestre. Se realizarán tres pruebas de evaluación continua. Se tratará de hacer una distribución homogénea en la carga de trabajo del alumno durante el cuatrimestre

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1	Clases teóricas	3.00	3.00	6
Semana 2:	2	Clases teóricas	3.00	4.00	7
Semana 3:	2	Clases teóricas, prácticas, tutorías	4.00	5.00	9
Semana 4:	3	Clases teóricas, prácticas, tutorías	4.00	5.00	9
Semana 5:	4	Clases teóricas, prueba evaluación continua	4.00	6.00	10
Semana 6:	5	Clases teóricas	3.00	4.00	7
Semana 7:	5	Clases teóricas, prácticas	3.00	5.00	8
Semana 8:	5	Clases teóricas, prácticas, prueba evaluación	4.00	7.00	11

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		continua			
<b>Semana 9:</b>	6	Clases teóricas, tutorías	4.00	5.00	9
<b>Semana 10:</b>	6,7	Clases teóricas, practicas, tutorías	4.00	5.00	9
<b>Semana 11:</b>	7	Clases teóricas, prácticas, tutorías	4.00	5.00	9
<b>Semana 12:</b>	8	Clases teóricas, tutorías, prueba de evaluación continua	4.00	4.00	8
<b>Semana 13:</b>	8	Clases teóricas, prácticas, tutorías	4.00	5.00	9
<b>Semana 14:</b>	9	Clases teóricas, prácticas	4.00	5.00	9
<b>Semana 15:</b>	10	Clases teóricas, prácticas, prueba de evaluación continua	4.00	7.00	11
<b>Semanas 16 a 18:</b>		Evaluación	4.00	15.00	19
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Operaciones de separación**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Operaciones de separación	Código: 339413201
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>3</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JUAN MANUEL RODRIGUEZ SEVILLA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GTPA</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 11, Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>PRIMER CUATRIMESTRE: Martes y jueves: de 9:30 a 10:30 y de 11:00 a 13:00 SEGUNDO CUATRIMESTRE: Lunes (11:30 a 13:15); Martes (12:15 a 13:15); Miércoles (9:30 a 10:30, 11:00 a 13:15). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318058</b></li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:jrguezs@ull.es">jrguezs@ull.es</a></b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

## 5. Competencias

### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento 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.  
[T4] 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 Química Industrial.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Tecnología Específica: Química Industrial

[19] Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformaciones de materia primas y recursos energéticos.  
[20] Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos

### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O3] Capacidad de expresión oral.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.  
[O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Juan Rodríguez Sevilla:

#### CONTENIDOS TEÓRICOS

1. Introducción a la ingeniería de los procesos de separación.
2. Separación mediante etapas simples de equilibrio: Destilación instantánea.
3. Separación mediante cascada de etapas: Rectificación de mezclas binarias.
4. Introducción a la destilación multicomponente.
5. Diseño de columnas de platos y de relleno.
6. Absorción y desorción.
7. Extracción de sistemas inmiscibles y parcialmente miscibles.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

8. Análisis basados en la transferencia de materia y la difusión.

9. Introducción a las separaciones con membranas.

10. Bioseparaciones.

CONTENIDOS PRÁCTICOS. A lo largo del curso se desarrollarán prácticas en aula de informática sobre simulación de operaciones de separación, usando el software UniSim Design R430. El contenido de estas prácticas es el siguientes:

1. Introducción al simulador de procesos UniSim Design R430
2. Destilación instantánea
3. Columnas de destilación de mezclas binarias.
4. Columnas de destilación de mezclas multicomponentes.
5. Columnas de absorción y desorción.
6. Extracción líquido-líquido.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Juan Rodríguez Sevilla

Lecturas, vídeos y resolución de ejercicios en lengua inglesa. Uso del simulador de procesos UniSim Design R430

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La asignatura constará de 54 horas presenciales en el aula, 28 de clases teóricas y 26 de clases prácticas para resolución de ejercicios y simulación de procesos.

En las horas de clases teóricas semanales se expondrán los contenidos de la asignatura.

En las clases prácticas de aula se explicarán ejercicios-tipo asociados a cada uno de los distintos temas del programa y se propondrán ejercicios que los alumnos deberán resolver y entregar. Algunos de estos ejercicios que desarrollaran en grupos de trabajo y otros se presentarán en inglés.

Las clases prácticas de simulación se realizarán en aula de informática. Se explicarán y resolverán algunos ejercicios de simulación aplicados a operaciones de separación. Se formarán grupos de trabajo y se propondrán a los estudiantes algunos casos prácticos que deberán resolver, entregar y/o exponer.

Las clases teóricas se simultanearán con las clases prácticas.

#### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28.00		28	[T3], [19], [O1], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	26.00		26	[T4], [20], [O1], [O6], [O7], [O8], [O9], [O11]
Realización de trabajos (individual/grupal)		25.00	25	[T4], [T9], [20], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O11]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T3], [T9], [19], [O1], [O5], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		15.00	15	[T4], [20], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O11]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T3], [T4], [19], [20], [O1], [O5], [O6], [O7]
Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [T4], [19], [20], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Asistencia a tutorías	2.00	5.00	7	[T3], [T4], [19], [20], [O1], [O3], [O5], [O7]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Wankat, P.C.: "Ingeniería de los Procesos de Separación". 2ª Ed., Pearson (2008).  
McCabe, W.L.; Smith, J.C. y Harriott, P.: "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química". 7ª Ed., McGraw-Hill (2007).

### Bibliografía Complementaria

Seader, J.D. y Henley, E.J.: "Separation Process Principles". 2nd Ed., J.Wiley (2006).  
Basmadjian, D.: "Mass Transfer and Separation Processes". CRC Press (2007).  
Perry, R.H. (Editor): "Manual del Ingeniero Químico". 7ª Ed., McGraw-Hill. México (2001).  
Rousseau, R.W. (Editor): "Handbook of Separation Process Technology", J. Wiley, N.Y. (1987).  
Schweitzer, P.A. (Editor): "Handbook of Separation Techniques for Chemical Engineers". McGraw-Hill, USA (1988).  
Harrison, R.G., Todd, P., Rudge, S.R., Petrides, D.P.: "Bioprocess Engineering", Oxford University Press (2003).

### Otros recursos

- Aula virtual de la ULL
- Aula de informática.
- Software: Simulador de procesos UniSim Design R430

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La evaluación y calificación se realizará de acuerdo con alguna de las dos modalidades siguientes:  
A) Evaluación continua.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

B) Evaluación única

A) EVALUACIÓN CONTINUA (1ª convocatoria). Se realizará mediante la evaluación de los trabajos desarrollados, las prácticas y un examen de convocatoria obligatorio. La ponderación de las diferentes actividades en la calificación final será, sobre 100 puntos totales, la siguiente:

1. Trabajos y prácticas (55 puntos): Desglosados en:

1.1. Resolución individual/grupal de ejercicios asignados (30 puntos máx.)

1.2. Prácticas de simulación de operaciones (25 puntos máx), que comprende: (a) Tareas entregadas: (12,5 puntos máx) y (b) examen práctico (12,5 puntos máx.)

2. Examen obligatorio (45 puntos): El estudiante debe obtener en esta prueba al menos una calificación de 4 sobre 10 para poder sumar la puntuación del apartado 1. Comprenderá dos aspectos: (a) Cuestiones conceptuales y teóricas (15 puntos máx.) y (b) resolución de ejercicios (30 puntos máx). El apartado (a) podrá realizarse, alternativamente, resolviendo los cuestionarios individuales por temas que se vayan pasando en clase a lo largo del cuatrimestre, siempre que estos cuestionarios cubran la totalidad de los temas desarrollados.

B) EVALUACIÓN ÚNICA (2ª y 3ª convocatorias). Costará de 2 pruebas presenciales obligatorias que se puntuarán, sobre un total de 100 puntos, con los siguientes criterios.

1. Examen teórico-práctico (75 puntos): desglosado en: (a) Cuestiones conceptuales y teóricas (15 puntos máx.) y (b) resolución de ejercicios (60 puntos máx.)

2. Examen de prácticas de simulación de operaciones (25 puntos)

La no realización de algunas de las 2 pruebas anteriores supondrá la calificación de "No presentado" en la convocatoria.

Se establecen las siguientes EQUIVALENCIAS DE LAS ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN CONTINUA Y LA EVALUACIÓN ÚNICA:

- "Examen obligatorio":

(a) "Cuestiones conceptuales y teóricas": equivale a "Apartado (a) del examen teórico-práctico"

(b) "Resolución de ejercicios": equivale a 50% del "Apartado (b) del examen teórico-práctico"

- "Resolución individual/grupal de ejercicios asignados": equivale a 50% del "Apartado (b) del examen teórico-práctico", siempre que se obtenga en el examen una nota mínima de 4 sobre 10

- "Prácticas de simulación de operaciones": equivale a "Examen de prácticas de simulación".

De acuerdo con el Reglamento de Evaluación, Calificación, Revisión e Impugnación de Calificaciones, y Rectificación de Actas de la Universidad de La Laguna, se tendrá en cuenta lo siguiente:

1) En la modalidad de evaluación continua, se considerará que el alumnado se ha presentado a la asignatura cuando haya realizado un 25% o más de las actividades que computen para la calificación. (art. 24.2)

2) El alumnado podrá renunciar a la evaluación continua antes del inicio del periodo de exámenes, previa comunicación al profesorado (art 13.4).

3) El alumnado que no pudiese desarrollar normalmente las actividades previstas en la evaluación continua tendrá derecho a acogerse a la evaluación única, previa comunicación al profesorado, siempre que se justifique alguna de las causas recogidas en el artículo 13.5 del mencionado Reglamento.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T9], [19], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]	Examen de convocatoria. Algunas de las cuestiones se plantearán y contestarán en inglés	45%
Pruebas de desarrollo	[T4], [T9], [20], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O11]	Resolución individual/grupal y entrega de ejercicios propuestos. Algunos de	30%

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		estos ejercicios se presentarán en inglés.	
Trabajos y Proyectos	[T4], [20], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O11]	Resolución grupal y/o exposición de casos prácticos de simulación de procesos de separación	25%

## 10. Resultados de aprendizaje

Los estudiantes deberán ser capaces de hacer lo siguiente: [entre corchetes se indican las competencias vinculadas]

1. Explicar cómo se usan las separaciones en una planta química típica. [19][T4]
2. Explicar y calcular el proceso básico de destilación instantánea, tanto de mezclas binarias como multicomponentes. [T3][T4][T9][19] [20]
3. Explicar cómo funciona una columna de destilación con reflujo a contracorriente (rectificación). Calcular una columna para la rectificación de una mezcla binaria. [T3][T4][T9][19] [20]
4. Explicar las características básicas de la destilación multicomponente. Aplicar métodos aproximados y de simulación para el cálculo de una columna de rectificación multicomponente. [T3][T4][T9][19] [20]
5. Describir el equipo que se usa en columnas de platos y relleno. Calcular su diámetro y pérdida de carga. Definir y aplicar los diferentes conceptos de eficiencia de platos. Usar el método HETP para calcular una columna de relleno. Determinar intervalos de operación y seleccionar el diseño adecuado. [T3][T4][19] [20]
6. Explicar y calcular procesos de absorción y desorción (arrastre o stripping). Calcular columnas en operaciones de absorción/desorción. [T3][T4][T9][19] [20]
7. Explicar los diferentes tipos de extracción y equipos asociados. Interpretar y calcular equilibrios de extracción en sistemas ternarios. Calcular algunas operaciones de extracción en etapa simple y en cascada de etapas. [T3][T4][T9][19] [20]
8. Explicar el concepto de coeficiente de transferencia de materia y su relación con las ecuaciones de difusión en casos sencillos. Usar el análisis HTU-NTU para calcular absorbedores. [T3][T4][19] [20]
9. Explicar las características generales de las separaciones con membranas, los materiales y los módulos empleados. Realizar cálculos sencillos en algunas operaciones con membranas: permeación de gases, micro y ultrafiltración, ósmosis inversa, pervaporación y/o diálisis. [T3][T4][19] [20]
10. Describir aplicaciones de operaciones de separación en biotecnología. [T3][T9][19]

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La planificación temporal de la programación sólo tiene la intención de establecer unos referentes para presentar la materia atendiendo a unos criterios cronológicos, sin embargo son solamente estimativos, de modo que el profesor puede modificar – si así lo demanda el desarrollo de la asignatura – dicha planificación temporal.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1º y 2º	3 h clases teóricas 1 h clase práctica Entrega del ejercicio propuesto del Tema 1	4.00	4.00	8
Semana 2:	2º	1 h clase teórica 3 h clases prácticas	4.00	6.00	10
Semana 3:	3º	3 h clases teóricas 1 h clase práctica Entrega de los ejercicios propuestos del Tema 2	4.00	5.00	9
Semana 4:	3º y 4º	2 h clases teóricas 2 h clases prácticas	4.00	5.00	9
Semana 5:	4º	1 h clase teórica 3 h clases prácticas Entrega de los ejercicios propuestos del Tema 3	4.00	6.00	10
Semana 6:	5º	3 h clases teóricas 1 h clase práctica Entrega de los ejercicios propuestos del Tema 4	4.00	5.00	9
Semana 7:	5º y 6º	2 h clases teóricas 2 h clases prácticas	4.00	5.00	9
Semana 8:	6º	1 h clase teórica 3 h clases prácticas Entrega de los ejercicios propuestos del Tema 5	4.00	6.00	10
Semana 9:	7º	3 h clases teóricas 1 h clase práctica Entrega de los ejercicios propuestos del Tema 6	4.00	5.00	9
Semana 10:	7º y 8º	2 h clases teóricas 2 h clases prácticas	4.00	5.00	9
Semana 11:	8º y 9º	2 h clases teóricas 2 h clases prácticas Entrega de los ejercicios propuestos del Tema 7	4.00	5.00	9
Semana 12:	9º	2 h clases teóricas 2 h clases prácticas Entrega de los ejercicios propuestos del Tema 8	4.00	5.00	9
Semana 13:	9º y 10º	3 h clases teóricas 1 h clase práctica (examen práctico de simulación de operaciones de separación)	4.00	5.00	9

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

<b>Semana 14:</b>	10º Tutorías	2 h clases prácticas 0,5 h tutorías Entrega de los ejercicios propuestos del Tema 9	2.50	4.00	6.5
<b>Semana 15:</b>	Tutorías	1,5 h tutorías Entrega de los ejercicios propuestos del Tema 10	1.50	4.00	5.5
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Examen	Examen	4.00	15.00	19
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Ingeniería de las Reacciones Químicas**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 10-02-2017

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Ingeniería de las Reacciones Químicas	Código: 339413202
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: RAIMUNDO ARVELO ALVAREZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GTPA01</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 2 de la UD de Ingeniería Química El horario y lugar de tutorías puen sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>L 9-11; M 9-10 X 10-11 y12-13; J 10-11</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318056</b></li><li>- Correo electrónico: <b>rfarvelo@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 10-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento 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.  
[T4] 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 Química Industrial.  
[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Tecnología Específica: Química Industrial

[19] Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformaciones de materia primas y recursos energéticos.  
[20] Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos

Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O3] Capacidad de expresión oral.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Raimundo Arvelo Álvarez

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN. Relación del reactor químico con los procesos industriales. Relación con otras materias. Cinética y Termodinámica. Clasificación de las reacciones. Tipos de reactores. Conversión del reactivo limitante. Factor de expansión . .

TEMA 2.- CINÉTICA DE LAS REACCIONES HOMOGÉNEAS. Definición de velocidad de reacción Variables que afectan a la velocidad de reacción. Ecuaciones de velocidad de reacción. Mecanismos de reacción y modelos cinéticos. Determinación experimental de la velocidad de reacción. Reacciones bioquímicas.

TEMA 3.- REACTORES HOMOGÉNEOS IDEALES ISOTERMOS, REACCIÓN SIMPLE. Ecuación del balance de materia para el cálculo de reactores. Reactor discontinuo: Ecuaciones de diseño. Cálculo del tiempo de reacción y volumen necesario. Reactor continuo mezcla perfecta: Ecuación de diseño. Reactor flujo de pistón: Ecuaciones de diseño. Definición de tiempo espacial, velocidad espacial y tiempo medio de residencia. Relaciones. Combinación de reactores.

TEMA 4.- REACCIONES MÚLTIPLES ISOTERMAS. Tipos de reacciones múltiples. Selectividad y rendimiento. Influencia de la temperatura y nivel de concentración sobre la selectividad. Elección del reactor y la forma de contacto entre los reactivos. Aplicaciones de diseño.

Fecha de última modificación: 10-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

TEMA 5.- REACCIÓN NO ISOTERMA. Progresión óptima de temperatura. Balance de energía. Reactores no isotermos ni adiabáticos. Reactores adiabáticos. Multiplicidad y estabilidad del estado estacionario.

TEMA 6.- FLUJO NO IDEAL. Funciones de distribución de tiempos de residencia. Técnicas de estímulo respuesta. Cálculo de la conversión en sistemas lineales. Modelos. Modelos mezclados. Modelo de dispersión. Modelo de tanques en serie.

TEMA 7.- REACCIONES CATALÍTICAS HETEROGÉNEAS. REACTORES. Velocidad global. Reactores catalíticos heterogéneos: Reactor de lecho fijo; Reactor de lecho fluidizado

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Raimundo Arvelo Álvarez

Se le proporcionará al alumno artículos o capítulos de libro en inglés para que presenten un trabajo sobre el tema por escrito y se debata en clase.

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

Los temas teóricos se desarrollarán en clases magistrales utilizando cañón de proyección y pizarra. Los alumnos dispondrán en la plataforma Moodle de las transparencias que se den en clase para que puedan seguir mejor ésta. Al comienzo de cada tema se le propondrá una serie de problemas o ejercicios prácticos para que los alumnos trabajen como ejercicio autónomo y luego se resolverán en horario presencial de clases prácticas con participación de los alumnos para aclarar dudas y que permita la evaluación de su trabajo autónomo, progreso en su conocimiento de la asignatura, comunicación etc. A lo largo del curso se tendrán dos horas de tutorías en aula para comprobar el seguimiento de la asignatura por los alumnos y revisión del trabajo en inglés. Al finalizar las clases se les hará una evaluación global de la asignatura.

#### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28.00		28	[T3], [T4], [T5], [19], [20], [O1], [O6], [O7], [O8]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	27.00		27	[T3], [T4], [T5], [19], [20], [O1], [O3], [O5], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[T3], [T4], [T9], [19], [20], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]

Fecha de última modificación: 10-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Estudio/preparación de clases prácticas		27.00	27	[T3], [T4], [T9], [19], [20], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Preparación de exámenes		18.00	18	[T3], [T9], [19], [20], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [19], [20], [O1], [O4], [O6], [O7], [O8]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T3], [19], [20], [O1], [O3], [O5], [O6], [O7], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Metcalfe Ian S. "Chemical Reaction Engineering" A First Course. Oxford Science Publications (2006)  
FOGLER H. S. "Elements of Chemical Reaction Engineering" (4ª ed) Paerson International Edition (2006)  
LEVENSPIEL O. "Ingeniería de las Reacciones Químicas" Limusa Wiley (2004)

### Bibliografía Complementaria

ARVELO R. BORGES M.E. "Apuntes de Reactores Químicos" ARTE Comunicación Visual S.L. (2003)  
SANTAMARIA J.M. HERGUIDO J. MENENDEZ M.A. MONZON A. "Ingeniería de reactores" Editorial Síntesis (1999)  
LEVENSPIEL O. "El Omnilibro de los Reactores Químicos" Reverté ( 1986 ).  
MANN UZI "Principles of Chemical Reactor Analysis and Design" John Wiley & Sons (2009)

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Los alumnos dispondrán de dos modalidades de evaluación de acuerdo con el reglamento de evaluación de la ULL (BOC 2015/81)

EVALUACIÓN CONTINUA: Evaluación global de la asignatura con preguntas teóricas (25% del examen) y problemas o ejercicios prácticos (75% del examen). Esta evaluación representa el 60% de la evaluación continua de la asignatura. La evaluación a lo largo del curso del trabajo realizado en las clases prácticas y seminarios en la que se tendrá en cuenta aspectos como trabajo autónomo, iniciativa, expresión oral... etc. supondrá el 35% de la evaluación. Trabajo en inglés 5%

Fecha de última modificación: 10-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**EVALUACIÓN ÚNICA:** Para los casos previstos por el reglamento de evaluación de la ULL (BOC 2015/81) Los alumnos podrán optar por un único examen de toda la asignatura en los llamamientos reglamentarios. Los alumnos que han aprobado con nota superior a 6,0 la evaluación de los trabajos a lo largo del curso pero que no superaron la evaluación global en la evaluación continua, se les mantendrá dicha nota y supondrá el 40% de la calificación global

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T5], [19], [20], [O1], [O4], [O6], [O7], [O8]	Los criterios están descritos en el apartado anterior	60%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [19], [20], [O1], [O3], [O5], [O6], [O7], [O8]	En las clases prácticas se evaluará el trabajo autónomo y el progreso en la asignatura por su participación activa en el desarrollo de las clases	35%
Escalas de actitudes	[T3], [T9], [19], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]	Trabajo en inglés	5%

#### 10. Resultados de aprendizaje

Como resultado se espera que los alumnos adquieran las bases teóricas de operación y diseño de reactores químicos utilizados en la industria y que de forma autónoma puedan adaptarlas a la industria específica donde desarrollen su labor, pudiendo comunicarse con su entorno laboral con un lenguaje comprensible pero riguroso y con capacidad para manejar documentos técnicos en inglés

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

##### Descripción

La organización de la asignatura se puede ver en el siguiente cronograma

2º Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	temas 1 y 2	3 h de clases teóricas presenciales 1 h de clase práctica	4.00	4.00	8
Semana 2:	temas 2	4 h de clases teóricas presenciales	4.00	7.00	11
Semana 3:	temas 2	1 h de clases teóricas presenciales 3 h de clase práctica	4.00	5.00	9
Semana 4:	temas 2	4 h de clases práctica	4.00	6.50	10.5
Semana 5:	temas 3	4 h de clases teóricas presenciales	4.00	5.00	9

Fecha de última modificación: 10-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

<b>Semana 6:</b>	temas 3	1 h de clases teóricas presenciales 3 h de clase práctica	4.00	5.00	9
<b>Semana 7:</b>	temas 3	4 h de clase práctica	4.00	5.00	9
<b>Semana 8:</b>	temas 3 y 4	3 h de clases teóricas presenciales 1 h de clase práctica	4.00	5.00	9
<b>Semana 9:</b>	temas 4 y 5	1 h de clases teóricas presenciales 2 h de clase práctica 1 h Tutoría en aula	4.00	4.00	8
<b>Semana 10:</b>	temas 5	4 h de clases teóricas presenciales	4.00	7.00	11
<b>Semana 11:</b>	temas 5	4 h de clase práctica	4.00	5.00	9
<b>Semana 12:</b>	temas 5 y 6	3 h de clases teóricas presenciales 1 h de clase práctica	4.00	5.00	9
<b>Semana 13:</b>	temas 6	1 h de clases teóricas presenciales 3 h de clase práctica	4.00	4.50	8.5
<b>Semana 14:</b>	temas 6 y 7	3 h de clases teóricas presenciales 1 h de clase práctica	4.00	4.00	8
<b>Semana 15:</b>	Global	1 h Tutoría en aula	1.00	0.00	1
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Global	Preparación y realización de la evaluación global	3.00	18.00	21
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 10-02-2017

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Experimentación en Ingeniería Química I

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Experimentación en Ingeniería Química I	Código: 339413203
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: RAIMUNDO ARVELO ALVAREZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GR 01, GR 02 y GR 03</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 2</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes: 9:00 - 11:00. Martes: 9:00 - 10:00. Miércoles: 10:00 - 11:00 y 12:00 - 13:00. Jueves: 10:00 - 11:00. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318056</b></li><li>- Correo electrónico: <b>rfarvelo@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>
Profesor/a : MARIA TERESA GARCIA RODRIGUEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GR 01, GR 02 y GR 03</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 5</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes: 12:00 - 13:00. Martes: 10:00 - 12:00. Miércoles: 12:00 - 13:00 : Jueves: 12:30 - 13:30: Viernes 12:00 - 13:00. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318063</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Correo electrónico: [mtgarcia@ull.es](mailto:mtgarcia@ull.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : FERNANDO DIAZ GONZALEZ**

- Grupo: **GR 01, GR 02 y GR 03**  
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 10**  
- Horario Tutoría: **Martes, miércoles y jueves: 9:00 - 10:00 y 13:00 - 14:00. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318057**  
- Correo electrónico: [fediaz@ull.es](mailto:fediaz@ull.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : RAFAEL VILLARROEL LOPEZ**

- Grupo: **GR 01, GR 02 y GR 03**  
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 3**  
- Horario Tutoría: **Martes, miércoles y jueves: 11:00 - 13:00. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 31 80 51**  
- Correo electrónico: [rvlopez@ull.es](mailto:rvlopez@ull.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

#### 5. Competencias

**Orden CIN/351/2009**

[T3] Conocimiento 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.  
[T4] 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 Química Industrial.  
[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Tecnología Específica: Química Industrial**

[21] Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.

#### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Esta asignatura es de carácter totalmente práctico y consiste en la realización de una serie de prácticas de laboratorio sobre Ingeniería Fluidomecánica, Ingeniería Ambiental, Reactores Químicos y Operaciones de Separación.

Las prácticas de laboratorio se realizarán en 20 sesiones de 3 horas cada una, a lo largo de todo el cuatrimestre. Al comienzo del curso, los estudiantes serán informados de la franja horaria que tendrán asignada cada semana para la realización de las prácticas. Los estudiantes realizarán cada una de las prácticas en grupo pequeño, siendo tutelados por un profesor en todo momento. Los profesores que imparten la asignatura se turnarán a lo largo de todo el cuatrimestre, en las dos franjas horarias en las que se realizan las prácticas.

Las prácticas de laboratorio que deberán realizar los estudiantes son las siguientes:

- Estudio de curvas características de bombas
- Pérdida de carga en lecho poroso
- Estudio de la fluidización
- Estudio de la filtración
- Caracterización de un agua residual
- Estudio de un reactor tanque agitado en régimen discontinuo y semicontinuo
- Columna de relleno: Comportamiento hidrodinámico
- Rectificación en columna de relleno: altura equivalente a un piso teórico (AEPT)

### Actividades a desarrollar en otro idioma

Actividades a desarrollar en inglés (0,3 ECTS): El material docente de una de las prácticas de laboratorio estará en inglés, y los alumnos deberán presentar el informe correspondiente en el mismo idioma.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La asignatura se desarrollará a través de clases tuteladas previas al trabajo en laboratorio donde se presentará a cada uno de los grupos de alumnos las prácticas que deben realizar en el mismo, orientándoles sobre la bibliografía previa a consultar y explicando "in situ" el proceso experimental. A continuación, los alumnos acudirán, en grupo pequeño, al laboratorio para la realización de la práctica que les corresponda de acuerdo al cronograma establecido. En primer lugar deberán explicar al profesor responsable de la supervisión de la práctica, cuál es el objetivo de la misma, y el procedimiento experimental que van a seguir. A continuación, llevarán a cabo la práctica, supervisados por el profesor, y tomarán los datos experimentales que sean necesarios. Posteriormente utilizarán dichos datos para obtener los

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

resultados necesarios, y los analizarán realizando el informe de interpretación correspondiente.

La actividad presencial de laboratorio (55 horas) consistirá tanto en la realización de las experiencias prácticas, como en el análisis e interpretación de los resultados experimentales obtenidos, para poder realizar los posteriores informes técnicos.

La realización de las diferentes prácticas es requisito indispensable para aprobar la asignatura. Las prácticas de laboratorio se realizarán en 20 sesiones de 3 horas cada una, a lo largo de todo el cuatrimestre.

Para la realización de las prácticas de laboratorio será imprescindible que cada estudiante traiga una bata de laboratorio, y ropa y calzado adecuado, de manera que las piernas estén perfectamente cubiertas. Cada alumno debe disponer de un cuaderno de prácticas y de calculadora.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	55.00		55	[T3], [T4], [T5], [21], [O1], [O2], [O4], [O6], [O8], [O9]
Realización de trabajos (individual/grupal)		60.00	60	[T3], [T4], [T5], [T9], [21], [O1], [O2], [O4], [O6], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases prácticas		20.00	20	[T3], [T4], [T9], [21], [O1], [O2], [O4], [O6], [O8], [O9]
Preparación de exámenes		10.00	10	[T3], [T4], [T9], [21], [O1], [O2], [O4], [O6], [O8], [O9]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [21], [O1], [O2], [O4], [O6], [O8]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T3], [T4], [21], [O1], [O4], [O6], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

**8. Bibliografía / Recursos**

**Bibliografía Básica**

Perry R H, Green D W. Perry's Chemical Engineers' Handbook. 7ª edición, 4º edición en español. New York: McGraw

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Hill, 2001. ISBN: 84-481-3008-1

Calleja P.G. y col. "Introducción a la Ingeniería Química". Ed. Síntesis, (1999)

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

#### EVALUACIÓN CONTINUA

Dado el carácter práctico de la asignatura, es requisito indispensable para aprobarla la realización de todas las prácticas.

Para la evaluación de la asignatura se tendrá en cuenta:

- Evaluación previa a la realización de las experiencias (10%)
- Evaluación de la ejecución de las experiencias prácticas y de los informes de las mismas (50%). No se podrá aprobar la asignatura con calificación menor de 4,0 en este apartado
- Evaluación final mediante prueba escrita de los conocimientos adquiridos (40%). Dicha prueba se realizará en las fechas asignadas para las convocatorias oficiales por la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología.

#### EVALUACIÓN ÚNICA:

Dado el carácter práctico de la asignatura, es requisito indispensable para aprobarla la realización de todas las prácticas. Los alumnos que no hayan entregado todos los informes correspondientes, o los que habiéndolo hecho, no han obtenido en la evaluación continua una calificación superior a 4,0 en el apartado b, deberán presentarse a una prueba práctica, cuya fecha será fijada por el coordinador de la asignatura y el alumno. En este caso, la nota final de la asignatura se calculará de acuerdo con la siguiente ponderación: 40% prueba escrita, 60% prueba práctica, debiendo obtener una calificación superior a 4,0 en cada parte para aprobar la asignatura. Los alumnos que tengan aprobado los apartados a y b de la evaluación continua solo deberán realizar la prueba escrita y la calificación final se obtendrá con la misma ponderación descrita anteriormente

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [21], [O1], [O4], [O6], [O8]	Dominio de los conocimientos operativos de la materia.	40%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [T5], [T9], [21], [O1], [O2], [O4], [O6], [O8], [O9]	Entrega de los informes en el plazo establecido. Además se valorará: - Ortografía y presentación - Resultados, discusión e interpretación de los mismos.	50%
Evaluación previa a la realización de las experiencias	[T3], [T4], [21], [O1], [O2], [O6], [O8], [O9]	Dominio de los conocimientos operativos de la materia.	10%

## 10. Resultados de aprendizaje

Tras haber cursado la asignatura el alumno debe haber aprendido a:

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Realizar experimentos en materias propias de la Ingeniería Química, así como posteriormente analizar e interpretar los datos experimentales obtenidos
- Resolver problemas y tomar decisiones, aplicando a la práctica los conocimientos adquiridos previamente
- Trabajar en equipo y planificar experimentos
- Comunicar y transmitir conocimientos adecuadamente, tanto de manera oral como escrita (redacción de informes técnicos)
- Comunicación en inglés

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

Las prácticas de laboratorio se realizarán a lo largo de 19 sesiones de 3 horas cada una, a lo largo de todo el cuatrimestre (10 semanas). Habrá dos franjas horarias para la realización de dichas prácticas ubicadas los lunes y miércoles de 11:30 a 14:30. Al comienzo del curso, todos los estudiantes serán informados del cronograma de prácticas que tendrá asignado cada grupo pequeño de alumnos.

La actividad de enseñanza-aprendizaje que se desarrollará en esta asignatura de carácter práctico se describe a continuación: Con anterioridad al trabajo en laboratorio se presentará a cada uno de los grupos de alumnos las prácticas que deben realizar. Asimismo se les orientará sobre la bibliografía previa a consultar y se les explicará, "in situ", el procedimiento experimental. A continuación, los alumnos acudirán, en grupo pequeño, al laboratorio para la realización de la práctica que les corresponda de acuerdo al cronograma establecido. En primer lugar deberán explicar al profesor responsable de la supervisión de la práctica, cuál es el objetivo de la misma, y el procedimiento experimental que van a seguir. A continuación, llevarán a cabo la práctica, supervisados por el profesor, y tomarán los datos experimentales que sean necesarios. Posteriormente utilizarán dichos datos para obtener los resultados necesarios, y los analizarán realizando el informe de interpretación correspondiente.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:		Presentación de la asignatura.			0
Semana 2:		Organización de las prácticas y de los alumnos en grupos pequeños.			0
Semana 3:	Semana 1 de prácticas	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los mismos y elaboración del informe correspondiente.	6.00	8.00	14
Semana 4:	Semana 2 de prácticas	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los mismos y elaboración del informe correspondiente.	6.00	8.00	14
Semana 5:	Semana 3 de prácticas	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los	6.00	8.00	14

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		mismos y elaboración del informe correspondiente.			
<b>Semana 6:</b>	Semana 4 de prácticas	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los mismos y elaboración del informe correspondiente.	6.00	8.00	14
<b>Semana 7:</b>	Semana 5 de prácticas	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los mismos y elaboración del informe correspondiente.	6.00	8.00	14
<b>Semana 8:</b>	Semana 6 de prácticas	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los mismos y elaboración del informe correspondiente.	6.00	8.00	14
<b>Semana 9:</b>	Semana 7 de prácticas	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los mismos y elaboración del informe correspondiente.	6.00	8.00	14
<b>Semana 10:</b>	Semana 8 de prácticas	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los mismos y elaboración del informe correspondiente.	6.00	8.00	14
<b>Semana 11:</b>	Semana 9 de prácticas	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los mismos y elaboración del informe correspondiente.	6.00	8.00	14
<b>Semana 12:</b>	Semana 10 de prácticas	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los mismos y elaboración del informe correspondiente.	3.00	8.00	11
<b>Semana 13:</b>					0
<b>Semana 14:</b>					0
<b>Semana 15:</b>					0
<b>Semanas 16 a 18:</b>		Preparación y realización de prueba de desarrollo final.	3.00	10.00	13

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Total horas	60	90	150
-------------	----	----	-----

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Fundamentos de Ingeniería y Tecnología Ambiental

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Fundamentos de Ingeniería y Tecnología Ambiental	Código: 339413204
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: RAFAEL VILLARROEL LOPEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Único</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 3, Dpto Ing. Química. Fac de Química.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes, Miércoles y Jueves, de 11 a 13 (El lugar y horario de tutorías podrán sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas e tiempo y forma)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 80 51</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:rvlopez@ull.es">rvlopez@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

<b>Común a la rama Industrial</b>
[18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
<b>Orden CIN/351/2009</b>
[T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. [T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
<b>Transversales</b>
[O1] Capacidad de análisis y síntesis. [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma. [O6] Capacidad de resolución de problemas. [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

## 6. Contenidos de la asignatura

<b>Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura</b>
<p>Profesor: Rafael Villarroel</p> <p>I.-INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA. AGUA</p> <p>Tema 1.-CALIDAD DE LAS AGUAS Y FUENTES DE CONTAMINACIÓN. Conceptos generales sobre contaminación ambiental. Bibliografía básica. Parámetros de caracterización de aguas residuales: Medida e interpretación. Tecnología de la depuración: objetivos y etapas básicas de tratamiento.</p> <p>Tema 2.- TRATAMIENTO PREVIO. Principios básicos de las operaciones físicas de separación en el tratamiento de aguas residuales. Diseño de los sistemas mecánicos implicados</p> <p>Tema 3.- TRATAMIENTO PRIMARIO. Principios básicos de los procesos físico-químicos de tratamiento de las aguas residuales. Variables de diseño y operación. Dimensionamiento de sedimentadores.</p> <p>Tema 4- TRATAMIENTO SECUNDARIO. Fundamentos de la oxidación biológica. Sistemas aerobios de depuración: descripción de los procesos y ecuaciones básicas de diseño</p> <p>Tema 5.- TRATAMIENTO TERCIARIO, DESINFECCIÓN Y TRATAMIENTO DE LODOS Procesos empleados en tratamiento terciario. Tipo y tendencias actuales. Métodos químicos de desinfección. Operaciones de acondicionamiento y estabilización biológica de los lodos.</p> <p>II.- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA</p> <p>Tema 6.- CONTAMINANTES EN LA ATMÓSFERA. RECONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN. El ruido: parámetros de caracterización, conceptos y niveles acústicos. Medición y evaluación. Tipos de contaminantes químicos y sus efectos. Sistemas y estrategia de muestreo y estimación de la exposición.</p> <p>Tema 7.- CONTROL DE LA EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES QUÍMICOS. Métodos generales de control: Vertido a la atmósfera. Emisión y dispersión: Modelos de difusión. Extracción localizada: Sistemas de captación.</p>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Tema 8.- CONTAMINACION POR RESIDUOS SOLIDOS. Problemática general de los residuos sólidos e introducción a los procesos de tratamiento y reciclaje

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

artículos en inglés sobre varios temas o partes de un tema para presentar un informe, después de haberlo asociado, vinculado y aplicado a partir de los conocimientos adquiridos y de haberlo debatido en clase, según la competencia [9]

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

Con carácter general, cada uno de los temas se desarrollará en el aula mediante clases presenciales, donde el profesor de la asignatura explicará los conceptos básicos, que completará mediante ejercicios prácticos seleccionados, que serán resueltos en la propia clase o propuestos para que los alumnos los estudien y resuelva por su cuenta. Para la evaluación continua muchos de los temas son adecuados para clases coloquiales, con una participación activa de los alumnos y que siempre estarán relacionadas con los conocimientos y resultados del aprendizaje del tema grupo de temas o módulo correspondientes.

Otras actividades para complementar esta evaluación continua serán:

- Seminarios de resolución numérica de ejercicios de aplicación y manejo, en el aula de informática, de programas de simulación y aplicación de modelos de dispersión así como hojas de cálculo para facilitar la aplicación numérica de los problemas planteados
- Test de autoevaluación para el seguimiento de la adecuada asimilación de los conceptos impartidos en las clases teóricas.
- Exposición de trabajos individuales.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28.00		28	[T7], [18], [O1], [O6], [O8]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	26.00		26	[T6], [T9], [18], [O1], [O5], [O6], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)		15.00	15	[T6], [T7], [T9], [18], [O5], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T7], [18], [O1], [O5], [O6]
Estudio/preparación de clases prácticas		27.00	27	[T6], [18], [O5], [O8]
Preparación de exámenes		18.00	18	[T6], [T7], [18]
Realización de exámenes	4.00		4	[T6], [T7], [18], [O1], [O5], [O6]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Asistencia a tutorías	2.00		2	[T7], [18], [O1], [O6], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

GERARD KIELY. "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos tecnologías y sistemas de gestión". McGraw-Hill (1999).

HENRY, J.G.; HEINKE, G.W. "Ingeniería Ambiental", 2ª Edición. Prentice Hall, México (1999)

C. OROZCO; A. PEREZ. "Contaminación ambiental. Una visión desde la química". Ed. Thomson, España. (2003).

METCALF-EDDY. "Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". McGraw-Hill (1995).

### Bibliografía Complementaria

- LORA SORIA, F.; MIRO CHAVARRIA, J. "Técnicas de defensa del Medio Ambiente", Vol. I y II. De Labor, Barcelona (1978).
- RAMALHO, R.S. "Tratamiento de aguas residuales". De. Reverté, Barcelona (1991).
- HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. "Depuración de aguas residuales". Colección Senior, nº 9. Serv. Publ. Esc. Ing. Caminos, Madrid (1994).
- PEAVY, H.S.; ROME, D.R. "Environmental Engineering". McGraw-Hill. New York, (1985). DÉGREMONT (Editores). AManual técnico del agua@. 40 Edición. Bilbao (1979).

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

En la evaluación continua del rendimiento global del Alumno en la asignatura se tendrá en cuenta:

- El resultado de un examen escrito final (Es requisito haber superado este examen o haber obtenido una nota superior a 5,0 para poder aplicarse los porcentajes correspondientes a los otros apartados).
- La asistencia continuada a clases y su participación activa en las mismas
- El trabajo personal continuado, puesto de manifiesto en la resolución de ejercicios propuestos, otros trabajos encomendados, consultas en tutorías, etc

El examen final constará de varios ejercicios numéricos (problemas), en número de 3 a 5, según dificultades, similares a los propuestos a lo largo del curso, además de posibles varias cuestiones de tipo conceptual. El contenido general del examen estará relacionado con los objetivos: el dominio de los conocimientos básicos adquiridos y la forma de expresarlos adecuadamente, por escrito, en un tiempo prudente.

En la calificación final del rendimiento de la asignatura, el examen final representará un porcentaje del 70% de la nota. Para la 2ª y 3ª convocatorias se aplicarán los mismos criterios que en la 1ª, siempre se haya acogido durante el curso al sistema de evaluación continua.

Para los alumnos que se acojan al sistema de evaluación única la calificación final coincidirá con la obtenida en el

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

examen final.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T6], [T7], [18], [O1], [O5], [O6], [O8]	Las pruebas objetivas, de respuesta corta y de desarrollo se incluyen en la misma prueba de evaluación. Sus criterios son los expuestos en el apartado anterior	70%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T6], [T7], [T9], [18], [O5], [O6], [O8]	Se valorará la ejecución de los ejercicios propuestos	20%
Escalas de actitudes	[T7], [T9], [18], [O1], [O5], [O6]	aprovechamiento y participación en clase	10%

## 10. Resultados de aprendizaje

Se espera que los estudiantes hayan conseguido los siguientes resultados, cuando se haya terminado el curso:

a) Haber introducido los conceptos fundamentales de la Ingeniería y Tecnología ambiental en cuanto a su papel en la sociedad industrial actual y su interrelación con otras disciplinas, así como haber descrito los métodos de caracterización de efluentes líquidos y gaseosos desde el punto de vista ambiental. (haber adquirido las competencias [O1]; [O5]; [O6];[O8])

b) Haber hecho comprensible la aplicación de las tecnologías de tratamiento de efluentes, así como el establecimiento de las bases del diseño de equipos para la regeneración de aguas residuales y el análisis de las variables más importantes para optimizar los sistemas de tratamiento de aguas residuales y de efluentes gaseosos. (haber adquirido las competencias [O1]; [O5]; [O6];[O8];[O11];[O13])

c) Haber introducido los conceptos básicos y problemática general sobre tratamiento de residuos sólidos.(haber adquirido las competencias [O1]; [O3]; [O13])

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La distribución de los temas y organización de los contenidos se puede observar en el cronograma. La temporalidad y distribución de temas pueden sufrir cambios por necesidades de organización docente.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	tema 1	4 horas teóricas	4.00	4.00	8
Semana 2:	temas 1 y	2 horas teóricas	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

	2	2 horas prácticas			
<b>Semana 3:</b>	tema 2	2 horas teóricas 2 horas prácticas	4.00	4.00	8
<b>Semana 4:</b>	temas 2 y 3	2 horas teóricas 2 horas prácticas	4.00	6.00	10
<b>Semana 5:</b>	tema 3 y 4	2 horas teóricas 2 horas prácticas	4.00	4.00	8
<b>Semana 6:</b>	temas 4	2 horas teóricas 2 horas prácticas	4.00	6.00	10
<b>Semana 7:</b>	tema 4	2 horas teóricas 2 horas prácticas	4.00	4.00	8
<b>Semana 8:</b>	temas 4 y 5	2 horas teóricas 2 horas prácticas	4.00	6.00	10
<b>Semana 9:</b>	tema 5	2 horas teóricas 2 horas prácticas	4.00	4.00	8
<b>Semana 10:</b>	tema 5 y 6	2 horas teóricas 2 horas prácticas	4.00	4.00	8
<b>Semana 11:</b>	temas 6	2 horas teóricas 2 horas prácticas	4.00	6.00	10
<b>Semana 12:</b>	tema 6 y 7	2 horas teóricas 2 horas prácticas	4.00	6.00	10
<b>Semana 13:</b>	temas 7	2 horas teóricas 2 horas prácticas	4.00	6.00	10
<b>Semana 14:</b>	tema 8	2 horas teórico-prácticas	2.00	6.00	8
<b>Semana 15:</b>	tutorías	2 horas tutorías	2.00	0.00	2
<b>Semanas 16 a 18:</b>	global	Ejercicios numéricos de aplicación y cuestiones de tipo conceptual	4.00	18.00	22
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Seguridad y Prevención de Riesgos en Procesos Industriales

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Seguridad y Prevención de Riesgos en Procesos Industriales	Código: 339413205
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Derecho Público y Privado Especial y Derecho de la Empresa</b> <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Derecho Del Trabajo y de la Seguridad Social</b> <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>3</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: LUIS ENRIQUE RODRIGUEZ GOMEZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GTPA 1, GPE1</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 14. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, miércoles y jueves: 15:00 – 17:00</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 80 62</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>luerguez@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Profesor/a : JULIO MANUEL FEBLES FEBLES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GTPA 1, GPE1</b></li> <li>- Departamento: <b>Derecho Público y Privado Especial y Derecho de la Empresa</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Derecho Del Trabajo y de la Seguridad Social</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Departamento de Derecho Público y Privado Especial y Derecho de la Empresa. Facultad de Derecho. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Horario Tutoría: **Martes: 16:00 – 19:00, viernes: 11:00 – 14:00**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922317386**  
- Correo electrónico: **jmfebles@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

#### 5. Competencias

##### Orden CIN/351/2009

[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  
[T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.  
[T11] Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

##### Tecnología Específica: Química Industrial

[19] Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformaciones de materia primas y recursos energéticos.  
[20] Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O13] Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.  
[O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Módulo I: Profesor: D. Julio Manuel Febles Febles

Temas:

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.
2. Daños derivados de trabajo. Los Accidentes de Trabajo y las Enfermedades profesionales. Otras patologías

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

derivadas del trabajo. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos  
3. Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos y deberes básicos en esta materia. Responsabilidades  
4. La obligación general empresarial de protección de los trabajadores. Obligación de los trabajadores. Obligación de los fabricantes, suministradores e importadores:  
5. Organización de los recursos para la prevención. Sistemas de prevención.  
6. Obligaciones documentales en materia de prevención de riesgos laborales  
7. El papel de la Administración Pública en Prevención de Riesgos Laborales.

Módulo II: Profesor: D. Luis E. Rodríguez Gómez

- Bloque I. Higiene Industrial: Introducción a la Higiene Industrial. Evaluación higiénica ambiental. Control de la exposición a contaminantes químicos (Temas 8, 9 y 10).

- Bloque 2. Seguridad y Análisis de Riesgos en la Industria Química: Conceptos básicos de seguridad industrial. Análisis de riesgos. Análisis de consecuencias: Incendios, explosiones. Reducción de riesgo de incendios y explosiones. Vulnerabilidad de personas e instalaciones frente a accidentes (Temas 11, 12, 13 y 14).

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Actividades a desarrollar en inglés (0,3 ECTS): Se trabajará sobre documentación de organización industrial en la empresa (Prof. Julio Manuel Febles Febles) y sobre higiene industrial y seguridad y análisis de riesgos en la Industria (Prof. Luis E. Rodríguez Gómez) en idioma inglés. Se trabajará con terminología específica de higiene y seguridad industrial en inglés, y la mayoría de los enunciados de los ejercicios propuestos estarán redactados en dicho idioma. Asimismo, en el Módulo II se resolverán ejercicios y se realizarán foros de discusión en inglés sobre materiales audiovisuales en el mismo idioma.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La asignatura constará de 55 horas presenciales en aula. Se impartirán 4 horas de clases presenciales de aula a la semana, siendo 2 teóricas y 2 de prácticas de aula. En las horas de clases teóricas se expondrán los contenidos de la asignatura y en las correspondientes clases prácticas se desarrollarán ejercicios asociados a cada uno de los distintos temas del programa y se proporcionarán a los alumnos ejercicios que deberán trabajar. Las clases teóricas se simultanearán con las prácticas de aula.

Se hará uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección y material impreso. Asimismo, el aula virtual se utilizará también como repositorio de toda la documentación que tendrá el alumno a su disposición a lo largo de todo el curso: transparencias de cada tema, colecciones de ejercicios y problemas, ejercicios resueltos, documentación complementaria para las prácticas, enlaces a recursos web, etc. Aparte de todas las actividades indicadas anteriormente, se fomentará que el alumno utilice el aula virtual para plantear dudas o realizar consultas tanto a los profesores como a sus compañeros, tanto a través de foros como a través del correo electrónico. Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual para poder acogerse a la evaluación continua.

El Módulo II (Higiene y Seguridad Industrial) participa en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC, con la realización de las siguientes actividades: (1) Resolución de ejercicios propuestos a través del aula virtual (algunos de ellos en inglés); (2) Uso de recursos audiovisuales (varios de ellos en inglés); (4) Realización de foros de discusión (algunos en inglés); (5) Evaluación mediante herramientas del campus virtual: cuestionarios, foros de discusión y ejercicios propuestos, y uso del libro de calificaciones.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante				
Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28.00		28	[T5], [T6], [T9], [T11], [19], [20], [O1], [O6], [O7], [O8], [O13], [O15]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	27.00		27	[T5], [T6], [T9], [T11], [19], [20], [O1], [O6], [O7], [O8], [O13], [O15]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[T5], [T6], [T9], [T11], [19], [20], [O1], [O6], [O7], [O8], [O13], [O15]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[T5], [T6], [T9], [T11], [19], [20], [O1], [O6], [O7], [O8], [O13], [O15]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T5], [T6], [T9], [T11], [19], [20], [O1], [O6], [O7], [O8], [O13], [O15]
Realización de exámenes	3.00		3	[T5], [T6], [T9], [T11], [19], [20], [O1], [O6], [O7], [O8], [O13], [O15]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T5], [T6], [T9], [T11], [19], [20], [O1], [O6], [O7], [O8], [O13], [O15]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Sobre prevención de riesgos laborales:

- (1) Prevención de riesgos laborales, 8ª ed., Thomson Civitas, 2005
- (2) Prevención de riesgos laborales, 10ª ed., Madrid, Tecnos, 2010

Sobre Higiene y Seguridad Industrial:

- (1) Manual de higiene industrial, 3ª ed., Madrid, Fundación Mafre, D.L.1996
- (2) Análisis y reducción de riesgos en la industria química / J. M. Santamaría Ramiro, P.A. Braña Aísa. 1ª ed., Madrid,

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

MAPFRE, D.L.1994  
(3) Manual de seguridad industrial en plantas químicas y petroleras: Fundamentos, evaluación de riesgos y diseño / J.M. Storch de Gracia. Madrid, McGraw Hill, D.L. 1998

#### Bibliografía Complementaria

- (1) Curso de seguridad y salud en el trabajo / Alfredo Montoya Melgar, Jaime Pizá Granados. McGraw-Hill, Madrid, 2000  
(2) Manual de prevención de riesgos laborales: (seguridad, higiene y salud en el trabajo) / José Ignacio García Ninet, Ed. Atelier, Barcelona, 2002  
(3) Guidelines for hazard evaluation procedures, 2nd ed., New York, American Institute of Chemical Engineers (AIChE), 1992  
(4) Safety in process plant design / G.L. Wells. London, George Godwin, 1980

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

Se recomienda:

- Asistir a todas las actividades: clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades específicas.
- Resolver de forma sistemática los ejercicios que se irán proporcionando a lo largo del cuatrimestre, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos.
- Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.
- Acudir a las horas de tutorías para resolver las diversas dudas que puedan surgir a lo largo del curso.

Evaluación continua:

- La evaluación continua del Módulo I combinará la realización de ejercicios, cuestionarios y participación en clase y tutorías, (dentro de 40% Pruebas objetivas), y pruebas de desarrollo (60%).
- La evaluación continua del Módulo II combinará la realización de ejercicios propuestos y participación en clase y tutorías (dentro de 40% Pruebas objetivas). En el examen de evaluación única se realizará la prueba de desarrollo del Módulo II, cuya calificación tendrá un peso del 60% en la calificación final.

La calificación final será la media aritmética de la calificación obtenida en los Módulos I y II, siendo necesario para aprobar la asignatura cumplir las siguientes condiciones:

- (a) una calificación media final de los dos módulos igual o superior a 5,0; (b) una calificación superior a 4,0 en cada una de los módulos; (c) una calificación igual o superior a 5,0 en las pruebas de desarrollo.

Evaluación única: Aquellos alumnos que no hayan obtenido una calificación igual o superior a 5,0 en el Módulo I deberán realizar un examen de dicho módulo en el examen de evaluación única que se realizará en las fechas asignadas para las convocatorias oficiales por la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Asimismo, en este examen de evaluación única se realizará la prueba de desarrollo correspondiente al Módulo II.

Si se aprueba sólo uno de los Módulos, se conservará la calificación de dicho módulo en las convocatorias de todo el curso académico.

#### Estrategia Evaluativa

TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
----------------	--------------	-----------	-------------

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Pruebas objetivas	[T5], [T6], [T9], [T11], [19], [20], [O1], [O6], [O7], [O8], [O13], [O15]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.	40%
Pruebas de desarrollo	[T5], [T6], [T11], [19], [20], [O1], [O6], [O7], [O8], [O13], [O15]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.	60%

## 10. Resultados de aprendizaje

Tras haber cursado la asignatura el alumno debe conocer:

- Los conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo, así como los posibles daños derivados de trabajo.
- El marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- La obligación empresarial, así como de los trabajadores, fabricantes, suministradores e importadores, en relación a la prevención de riesgos laborales.
- El papel de la Administración Pública en Prevención de Riesgos Laborales.
- Los conceptos principales de higiene industrial.
- Los principales contaminantes químicos con riesgo de causar daños a la salud de los trabajadores en la industria y sus efectos.
- Los conceptos básicos de seguridad industrial.
- Las principales técnicas de identificación y cuantificación de riesgos en procesos industriales.
- Los principales tipos de accidentes industriales (incendios y explosiones) y las variables que influyen en su ocurrencia y prevención.
- Las principales técnicas de seguridad aplicadas a instalaciones industriales.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura constará de 4 horas semanales de clases teóricas y prácticas de aula, con el siguiente horario: martes y jueves, de 12:30 – 14:30, establecido por la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología y disponible al principio del curso académico.

\* La distribución de las actividades por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Presentación y explicación de Tema 1. Acercamiento al marco normativo en PRL (web)	3.00	5.00	8
Semana 2:	Tema 2	Explicar Tema 2. Ejercicios de análisis de la materia. Casos prácticos de indentificación derivados del puestos de trabajo	4.00	5.00	9
Semana 3:	Tema 3	Explicar Tema 3. Aplicaciones teoricas a	4.00	5.00	9

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		Casos prácticos. Identificación de derechos y deberes en PRL			
Semana 4:	Tema 4	Explicar Tema 4. Aplicaciones teóricas a Casos prácticos. Análisis técnico sobre riesgos específicos	4.00	5.00	9
Semana 5:	Tema 5	Explicar Tema 5. Aplicaciones teóricas a Casos prácticos. Identificación y elección del sistema de prección adecuado en cada caso	4.00	5.00	9
Semana 6:	Tema 6	Explicar Tema 6. Aplicaciones teóricas a Casos prácticos. Elaboración y gestión de documentos en materia de PRL	4.00	5.00	9
Semana 7:	Tema 7	Explicar Tema 7. Aplicaciones teóricas a Casos prácticos. Identificación de políticas públicas en materia de PRL	4.00	5.00	9
Semana 8:	Tema 8	Explicar Tema 8: Introducción a la Higiene Industrial. Resolución de ejercicios en clase	4.00	5.00	9
Semana 9:	Tema 9	Explicar Tema 9: Evaluación Higiénica Ambiental. Resolución de ejercicios prácticos en clase	4.00	5.00	9
Semana 10:	Tema 10	Explicar Tema 10: Control de la Exposición a Contaminantes Químicos. Resolución de ejercicios en clase	4.00	5.00	9
Semana 11:	Tema 11	Explicar Tema 11: Conceptos Básicos de Seguridad Industrial. Resolución de ejercicios en clase	4.00	5.00	9
Semana 12:	Tema 12	Explicar Tema 12: Análisis de Riesgos. Resolución de ejercicios en clase	4.00	5.00	9
Semana 13:	Tema 13	Explicar Tema 13: Análisis de Consecuencias: Incendios. Seguridad contra incendios. Resolución de ejercicios en clase	4.00	5.00	9
Semana 14:	Tema 14	Explicar Tema 14: Análisis de Consecuencias: Explosiones. Resolución de ejercicios en clase	3.00	5.00	8
Semana 15:	Repaso de asignatura	Resolución de dudas y ejercicios en clase	3.00	5.00	8
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	3.00	15.00	18
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Diseño de Procesos en Ingeniería Química

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Diseño de Procesos en Ingeniería Química	Código: 339414101
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: FRANCISCO JOSE GARCIA ALVAREZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GTPA</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 6, Departamento de Ingeniería Química – Facultad de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Martes, Jueves, de 11:30 a 14:30 horas</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 80 60</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>frgarcia@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Profesor/a : MARIA EMMA BORGES CHINEA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GTPB</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº , Departamento de Ingeniería Química – Facultad de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Primer cuatrimestre: Martes y Jueves 8-10, Miércoles 10-12 (Los horarios podrán variar comunicándolo con antelación)</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318059</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>eborges@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial**

#### 5. Competencias

##### Orden CIN/351/2009

- [T4] 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 Química Industrial.
- [T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Tecnología Específica: Química Industrial

- [20] Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos

##### Transversales

- [O3] Capacidad de expresión oral.
- [O4] Capacidad de expresión escrita.
- [O6] Capacidad de resolución de problemas.
- [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- [O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- [O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.
- [O14] Capacidad de evaluar.
- [O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesores: Dra. D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Emma Borges Chinea( Temas 1,2 y 3). Dr. D. Francisco J. García Álvarez (Temas 4,5 y 6)
- Contenidos Teóricos:
  1. Conceptos básicos del diseño
  2. Diagramas de flujo de procesos químicos
  3. Localización y distribución de equipos en planta. Optimización de procesos químicos.
  4. Estimación de los costes del capital y de la producción
  5. Análisis económico de procesos químicos
  6. Evaluación económica de procesos químicos
- Prácticos:
  1. Resolución de casos prácticos aplicados a la Industria Química
  2. Uso de software específico para el diseño

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesores: Dra. D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Emma Borges Chinea/Dr. D. Francisco J. García Álvarez
- Resolución de ejercicio escrito (problemas de cálculo) en inglés. Al alumno se le asigna un ejercicio práctico de evaluación económica en inglés que deberá entregar en los plazos que se especifiquen.
- Exposición oral en inglés. Al alumno se le asignará un tema específico de la materia que deberá exponer en inglés (máximo 10 min).
- Búsqueda de información en inglés. El alumno deberá buscar información en bases de datos generales o específicos de casos concretos que se le asignarán y deberán realizar un resumen por escrito de las mismas.
- Se usarán vídeos explicativos en inglés (5-15 min) sobre temas específicos desarrollados en clase y se debatirá su contenido en el aula.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

Se impartirán clases magistrales, seminarios, resolución de casos prácticos, clases prácticas en el aula de informática y exposiciones orales y escritas. Con el objetivo de enriquecer tanto el contenido como la forma de impartir la asignatura, se realizarán actividades de conferencias dirigidas a los alumnos desde el sector industrial o empresarial de acuerdo a su disponibilidad, sin que ello suponga una interrupción de horarios o mayor carga. Así mismo, y con el mismo objetivo se programará la visita a una industria, dentro de la disponibilidad de la empresa y de acuerdo con el alumnado y profesorado del curso.

Se ha solicitado la participación en el Programa de apoyo a la docencia presencial mediante herramientas TIC. Si esta fuese concedida se realizarán las siguientes actividades virtuales: Horas virtuales (18 horas): Se realizarán cuestionarios, debates, actividades tanto teóricas como de ejercicios, exposición de trabajos, etc....Todas estas actividades están contabilizadas como horas de trabajo del alumno en la temporalización semanal. En cualquier caso las actividades virtuales están sujeta a posibles variaciones propia de la docencia del curso, número de alumnos y factores a priori no previsible.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28.00		28	[T4], [T5], [20], [O3], [O4], [O7], [O10], [O11], [O14], [O15]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	23.00		23	[T4], [T5], [T9], [20], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11], [O14], [O15]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[T4], [T5], [20], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11], [O14], [O15]

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Estudio/preparación de clases prácticas		20.00	20	[T4], [T5], [T9], [20], [O3], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11], [O14], [O15]
Preparación de exámenes		7.00	7	[T4], [T5], [20], [O4], [O6], [O7], [O10], [O11], [O14], [O15]
Realización de exámenes	7.00		7	[T4], [T5], [20], [O4], [O6], [O7], [O10], [O11], [O14], [O15]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T4], [T5], [20], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11], [O14], [O15]
Actividades virtuales		18.00	18	[T4], [T5], [T9], [20], [O4], [O6], [O7], [O10], [O11], [O14], [O15]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Ray Sinnott / Gavin Towler.; "Diseño en Ingeniería Química", 5ª Ed., Reverte (2012).
- Richard Turton y cols.; "Analysis, Synthesis and Design of chemical Process", 2ª ed., Prentice Hall (2003).
- Peter & Timmerhaus. "Plant Design and Economics for Chemical Engineers", 5ª Ed. McGraw Hill, (2003).

### Bibliografía Complementaria

- Don Green & Richard Perry; "Perry's Chemical Engineers' Handbook", 8ª Edition, Ed. McGrawHill, 2007.
- Kenneth k Humphreys, "Jelen's cost and optimizations engineering", 1ª Ed. McGrawHill, 1991.
- Gael Ulrich, "A guide chemical engineering process design and economics", 1ª Ed, Jhon Wiley and son, 1989.

### Otros recursos

Los que se pongan a disposición en el Aula virtual de la ULL.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Tanto la evaluación continua como la evaluación única se registrarán por los criterios generales recogidos en la Resolución de 20 de abril de 2015, de la Universidad de la Laguna.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

La evaluación continua se basa en la realización de las siguientes actividades (con su ponderación en la calificación final): asistencia a clase (5%), Actividades de exposición, virtuales y autoevaluación (10%), pruebas de desarrollo y de respuesta corta (85%). La prueba final (primera convocatoria) permitirá la recuperación de las actividades que incluyen pruebas de desarrollo (problemas) y de respuesta corta (teoría).

La evaluación única (resto de convocatorias) estará constituida por pruebas de desarrollo (problemas y teoría).

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T4], [T5], [20], [O3], [O7], [O10], [O11], [O14], [O15]	Dominio de los conocimientos teóricos de la materia. Se valora los conocimientos claros y precisos.	15%
Pruebas de desarrollo	[T4], [T5], [T9], [20], [O4], [O6], [O7], [O10], [O11], [O14], [O15]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia. Se valora los conocimientos y su aplicación efectiva o práctica. Su creatividad, organización mental, expresividad y juicio crítico.	70%
Trabajos y Proyectos	[T4], [T5], [T9], [20], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11], [O14], [O15]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia. Se valora el dominio de la expresión escrita y oral, así como, la interacción, organización y comunicación entre los participantes en un entorno multidisciplinar.	5%
Técnicas de observación	[T4], [T5], [T9], [20], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11], [O14], [O15]	Participación activa en todas las actividades de la asignatura. Se valorará la actitud, su atención, su trabajo, asistencias a tutorías, conducta, etc...	5%
Autoevaluaciones y actividades virtuales	[T4], [T5], [20], [O4], [O6], [O7], [O10], [O11], [O14], [O15]	Dominio de los conocimientos operativos de la materia, permite conocer a los alumnos, tanto sus debilidades como fortalezas, y por tanto ser protagonistas de sus propios logros cognitivos.	5%

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

## 10. Resultados de aprendizaje

El resultado de aprendizaje va a describir lo que previsiblemente los estudiantes deberán saber, comprender y ser capaces de hacer al finalizar con éxito esta asignatura:

- El alumno aprenderá a conocer la naturaleza del diseño, a diferenciar los procesos continuos y por lotes, a realizar y construir los diferentes tipos de diagramas de flujos, así como las especificaciones y factores de seguridad del proceso y de los equipos.
- El alumno describirá con ejemplos la elección y factores que se han de tener en cuenta en la selección del emplazamiento de un proceso químico. Asimismo, evaluará con rigor el desarrollo de un plano de planta, la información necesaria para hacer el plano, la situación de los equipos, y aspecto tales como: soportes de tuberías, carreteras, vías de acceso y pavimentación, disposición de los edificios y espaciado de los equipos
- El alumno aprenderá a realizar la estimación de costes del Capital y de Producción, a partir del conocimiento de los Índices y Fuentes de coste. Poniendo en práctica diferentes métodos de estimación: Estimaciones preliminares: Método Generales; Métodos Factoriales y/o Métodos Funcionales.
- Por último, el alumno manejando los conceptos de interés, amortización e impuestos debe ser capaz de aplicar Criterios de Rentabilidad en la valoración y selección de alternativas, tales como: Tiempo de recuperación del capital o "payout time", Tasa de recuperación de la inversión original (ROI). El valor actual neto (VAN o NPV), la tasa de retorno de los cash flow descontados (DCFRR) o TIR.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente, número de alumnos y nivel académico de los mismos. Así como, de las actividades de conferencias y visitas externas programadas.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Explicar Tema 1. Conceptos básicos, Prácticas aula informática, Actividad plataforma (4)	4.00	6.00	10
Semana 2:	Tema 1	Prácticas aula informática. Trabajo en grupo sobre caso práctico. Evaluación mediante cuestionario (4)	4.00	6.00	10
Semana 3:	Tema 2	Explicar Tema 2. Diagramas de flujo, Prácticas, Actividad plataforma, Programas de software específico(4)	4.00	6.00	10
Semana 4:	Tema 2	Prácticas aula informática. Trabajo en grupo tipos de localización de procesos. Evaluación mediante cuestionario (4)	4.00	6.00	10
Semana 5:	Tema 3	Explicar Tema 3. Localización y distribución, Prácticas aula informática, Actividad plataforma ejercicios de localización, casos prácticos (4)	4.00	6.00	10
Semana 6:	Tema 3	Optimización de procesos Químicos.	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		Ejercicios prácticos, actividades en la plataforma. . (4)			
<b>Semana 7:</b>	Tema 3	Desarrollo de problemas y ejercicios prácticos. Evaluación mediante cuestionario y ejercicio escrito (4)	4.00	6.00	10
<b>Semana 8:</b>	Tema 4	Explicar Tema 4. Estimación de los costes del capital y de la producción, Prácticas aula informática Actividad plataforma, Foro de debate sobre decálogo para la dirección de personas (4)	4.00	6.00	10
<b>Semana 9:</b>	Tema 4	Prácticas aula informática. Ejercicios sobre evaluación económica. Evaluación mediante cuestionario y ejercicio escrito (4)	4.00	6.00	10
<b>Semana 10:</b>	Tema 5	Explicar Tema 5. Análisis económico de procesos químicos, Prácticas aula informática Actividad plataforma, Foro de debate sobre la ética y la profesión) (4)	4.00	6.00	10
<b>Semana 11:</b>	Tema 5	Prácticas aula informática. Ejercicios interés, impuestos y amortizaciones. Conferencia profesional invitado (4)	4.00	6.00	10
<b>Semana 12:</b>	Tema 5	Prácticas aula informática. Evaluación mediante cuestionario y ejercicio escrito (4)	4.00	6.00	10
<b>Semana 13:</b>	Tema 6	Explicar Tema 6 Evaluación económica de procesos químicos, Prácticas aula informática Actividad plataforma, Foro de debate sobre el "Outdoors Training".) (4)	4.00	6.00	10
<b>Semana 14:</b>	Tema 6	Prácticas aula informática. Casos prácticos de evaluación de proyectos,. Visita externa a una planta industrial. (3)	3.00	4.50	7.5
<b>Semana 15:</b>	Tema 6	Prácticas aula informática. Casos prácticos de evaluación de proyectos aplicación del VAN, TIR,. Evaluación mediante cuestionario y ejercicio escrito (2)	2.00	3.00	5
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación... (3)	3.00	4.50	7.5
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Simulación y Optimización de Procesos Químicos

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 09-09-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Simulación y Optimización de Procesos Químicos	Código: 339414102
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE JUAN MACIAS HERNANDEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo:</li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Facultad de Química, Departamento de Ing. Química, Despacho 13</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes y martes de 19:00 a 21:00 h presencial. Viernes de 18 a 20 Tutoría virtual a través de correo electrónico o chat, previa cita</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>649741084</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:jmacias@ull.es">jmacias@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 09-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento 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.  
[T4] 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 Química Industrial.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Tecnología Específica: Química Industrial

[20] Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos  
[22] Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos

Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O3] Capacidad de expresión oral.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.  
[O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.  
[O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: José Juan Macías Hernández  
Temario (parte teórica)  
Tema 1. Generalidades  
Tema 2. Análisis y Síntesis de Procesos  
Tema 3. Síntesis de Procesos. Introducción  
Tema 4. Síntesis de Procesos. Nivel 2. Entrada - Salida  
Tema 5. Síntesis de Procesos. Nivel 3. Recirculación  
Tema 6. Síntesis de Procesos. Nivel 4. Separación  
Tema 7. Síntesis de Procesos. Nivel 5. Integración Energética  
Tema 8. Síntesis de Procesos. Modelos de costo.  
Tema 9. Mejoras de procesos existentes  
Tema 10. Optimización  
Temario (parte práctica)  
Tema 11. Simuladores de proceso. Estado estacionario y Simulación dinámica  
Tema 12. Simulación. Cálculo de Propiedades  
Tema 13. Simulación. Transferencia de Cantidad de Movimiento  
Tema 14. Simulación. Transferencia de Energía  
Tema 15. Simulación. Operaciones de Transferencia de Materia

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: José Juan Macías Hernández

Fecha de última modificación: 09-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Temas:  
Los temas se desarrollan con un porcentaje muy alto de bibliografía en Inglés. Las prácticas con el simulador se desarrollan utilizando todo el material en Inglés.  
- Búsqueda de información en Inglés. Los alumnos deben buscar información en bases de datos generales o específicas de casos concretos que le serán asignados y deberán realizar un resumen escrito y una presentación oral.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (2h/semana), para desarrollar los aspectos teóricos de la disciplina, haciendo uso de bibliografía adecuada y los recursos del aula. Todo el material que se utiliza está a disposición del alumno en el Aula Virtual.
- Clases prácticas en el aula (1h/semana). Se realizarán ejercicios prácticos para desarrollar y fijar los conceptos explicados. Se propondrán actividades para discutir y proponer alternativas al diseño para fijar mejor los conceptos teóricos de la metodología del Análisis y Síntesis de Procesos y su repercusión en el desarrollo, construcción, y operación de las plantas químicas.
- Clases prácticas en el aula de informática (1h/semana). Se realizarán demostraciones prácticas del uso de simuladores de proceso y ejercicios prácticos para solucionar problemas de simulación planteados.

Los ejercicios realizados en las prácticas se tendrán en cuenta en la evaluación final.

El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual para poder acogerse a la evaluación continua.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	27.00		27	[T3], [T4], [T9], [20], [22], [O1]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	28.00		28	[T3], [T4], [T9], [22], [O1], [O3], [O6], [O8], [O9], [O10], [O11]
Estudio/preparación de clases teóricas		40.00	40	[T3], [T4], [T9], [20], [O1]
Estudio/preparación de clases prácticas		40.00	40	[T4], [T9], [22], [O6], [O8], [O9]
Preparación de exámenes		10.00	10	[T3], [T4], [T9], [20], [22]

Fecha de última modificación: 09-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [T9], [20], [22], [O1], [O4], [O6], [O8]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[O1], [O3], [O4], [O6], [O8], [O9], [O10], [O11]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Simsci: "Component and Thermophysical properties Reference Manual"
- Simsci: "Unit Operations Reference Manual"
- Douglas: "Conceptual design of Chemical Processes", Ed. Mc GrawHill, (1988)
- Edgar, T.F., Himmelblau, D.M.: "Optimization of Chemical Processes", Ed. MacGraw-Hill, (1988)
- Ollero de Castro, P.: "control e Instrumentacion de Procesos", Ed. Síntesis, (1999)

### Bibliografía Complementaria

- Himmelblau, D; Bischoff, K.: "Análisis y Simulación de Procesos", Ed. Reverté, (1976)
- Smith, Robin: "Chemical Process design and integration", Ed. Wiley, (2005)
- Rudd, Watson: "Estrategia en Ingeniería de Procesos", Ed. Alhambra, (1982)
- Luyben, W.L.: "Process Modeling: Simulation and Control for Chemical Engineers", Ed. McGraw-Hill, (1973)
- Jenson, V.G., Jeffreys, G.V.: "Mathematical Methods in Chemical Engineering", Ed. Academic Press, (1977).
- Edgar, T.F., Himmelblau, D.M.: "Optimization of Chemical Processes", Ed. MacGraw-Hill, (1988).

### Otros recursos

Aula Virtual de la ULL

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Tanto la evaluación continua como la evaluación única se regirán por los criterios recogidos en la Resolución de 20 de abril de 2015, de la Universidad de La Laguna

En la evaluación continua (primera convocatoria) se basa en la valoración de la puntuación obtenida en las actividades

Fecha de última modificación: 09-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

de clase, resolución de problemas y seminarios mediante la propuesta a lo largo del curso de diferentes problemas a realizar y temas de discusión. Todos los ejercicios han de elevarse al Servidor Web de la asignatura (aula virtual) en la forma que se indique. Hay que entregarlos resueltos antes de la fecha límite que se va fijando. Problemas entregados fuera de esas fechas no cuentan. La participación de esta parte en la nota final es un 20%, junto con la nota obtenida en la prueba final que es el examen de primera convocatoria.

Tanto en la evaluación continua (primera convocatoria) como en la evaluación única (resto de convocatorias) se evaluarán por separado los dos aspectos que conforman esta asignatura. Ambas partes han de ser aprobadas para poder calcular la nota.

Simulación por ordenador. La valoración de los conocimientos prácticos en simulación se hace por medio de un examen sobre la realización previa de una simulación asignada. Se tratará de valorar la madurez del alumno en la resolución de un problema utilizando simulación. Contribuye a la nota final en un 50%.

Simulación y optimización, métodos de análisis y síntesis de procesos. Examen a realizar en la que se valoran los conocimientos de la parte teórica de la materia. Consta de dos partes: una primera parte tipo test en la que se pregunta sobre toda la materia y en la que las cuestiones tienen distinto peso; y una segunda parte con dos problemas. El examen tipo test es parte de la convocatoria y no se guarda de forma individual. Para aprobar esta parte hay que superar el tipo test (300 sobre 400 puntos) y la parte teórica. Estas partes contribuyen a la nota en un 50%.

Ambas partes se realizan el mismo día y en la convocatoria oficial del examen.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[20], [22]	Examen teórico práctico de metodología de procesos	40%
Pruebas de respuesta corta	[T3], [T4], [T9], [20], [22]	Cuestionario en el Aula virtual	5%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T9], [20], [22], [O1], [O3], [O6]	Examen práctico de simulación	20%
Trabajos y Proyectos	[T3], [T4], [T9], [O4], [O6], [O8]	En cada trabajo se evalúa: - Estructura del trabajo - Originalidad- Presentación	5%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [T9], [20], [22]	En cada trabajo se evalúa: - Estructura del trabajo - Calidad de la documentación - Originalidad- Presentación	5%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [T9], [20], [22]	Forma parte del examen práctico de simulación	10%
Escalas de actitudes	[O9]	Evaluación de la capacidad de trabajo en grupo	5%
Técnicas de observación	[O10], [O11]	Evaluación de la capacidad de preparar trabajos innovadores	5%
Portafolios	[O4]	Presentación de resultados de los trabajos que se les	5%

Fecha de última modificación: 09-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		encarguen a los alumnos	
--	--	-------------------------	--

### 10. Resultados de aprendizaje

- 1.- Capacidad para utilizar Diseño Conceptual en el desarrollo / modificación de procesos en la Industria Química.
- 2.- Capacidad de realizar simulaciones utilizando simuladores comerciales (UNISIM) para diseñar plantas químicas, nivel básico.
- 3.- Capacidad para comprender las relaciones entre las variables fundamentales de una planta química, como control de inventario, energía, calidad, y seguridad. Esto les permitirá colocar la instrumentación en los diagramas de Instrumentación y Tubería para completar la Ingeniería básica de las plantas químicas.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:

- 2 horas a la semana de teoría en el Aula.
- 1 horas de ejercicios prácticos en el Aula.
- 1 horas de ejercicios prácticos en grupo grande en el Aula de Informática

\* La distribución de las actividades por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1	Tema 1. Generalidades. Esquemas de proceso. Diagramas P&I	4.00	5.60	9.6
Semana 2:	1	Tema 1. Generalidades. Instrumentacion en diagramas de flujo	4.00	5.60	9.6
Semana 3:	2,3	Tema 2. Análisis y Síntesis de Procesos Tema 3. Síntesis de Procesos. Introducción Tema 11. Simuladores de proceso. Estado estacionario y Simulación dinámica	4.00	5.60	9.6
Semana 4:	4	Tema 4. Síntesis de Procesos. Nivel 2. Nivel de entrada/Salida. Calculo de balances	4.00	5.60	9.6
Semana 5:	5	Tema 5. Síntesis de Procesos. Nivel 3. Recirculación Tema 12. Simulación. Cálculo de Propiedades	4.00	5.60	9.6
Semana 6:	6	Tema 6. Síntesis de Procesos. Nivel 4. Separación	4.00	5.60	9.6

Fecha de última modificación: 09-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

<b>Semana 7:</b>	7	Tema 7. Síntesis de Procesos. Nivel 5. Integración Energética Tema 13. Simulación. Transferencia de Cantidad de Movimiento	4.00	5.60	9.6
<b>Semana 8:</b>	7	Tema 7. Síntesis de Procesos. Nivel 5. Integración Energética	4.00	5.60	9.6
<b>Semana 9:</b>	8,14	Tema 8. Síntesis de Procesos. Modelos de costo Tema 14. Simulación. Transferencia de Energía	4.00	5.60	9.6
<b>Semana 10:</b>	8,14	Tema 8. Síntesis de Procesos. Modelos de costo Tema 14. Simulación. Transferencia de Energía	4.00	5.60	9.6
<b>Semana 11:</b>	9,15	Tema 9. Mejoras de procesos existentes Tema 15. Simulación. Operaciones de Transferencia de Materia	4.00	5.60	9.6
<b>Semana 12:</b>	15	Tema 15. Simulación. Operaciones de Transferencia de Materia	4.00	5.60	9.6
<b>Semana 13:</b>	9	Tema 9. Mejoras de procesos existentes	4.00	5.60	9.6
<b>Semana 14:</b>	9	Tema 9. Mejoras de procesos existentes	4.00	5.60	9.6
<b>Semana 15:</b>	10	Tema 10. Optimización	4.00	5.60	9.6
<b>Semanas 16 a 18:</b>	10	Tema 10. Optimización		6.00	6
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 09-09-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Experimentación en Ingeniería Química II

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 16-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Experimentación en Ingeniería Química II	Código: 339414103
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Farmacia y Tecnología Farmacéutica</b> <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: FERNANDO DIAZ GONZALEZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GR 01 y GR 02</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 17. El lugar de las tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Martes, jueves y viernes de 9:00 a 10:00 h y 13:00 a 14:00 h. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318057</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>fediaz@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Profesor/a : RAIMUNDO ARVELO ALVAREZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GR 01 y GR 02</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 2. El lugar de las tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes: 9:00 -11:00 h, martes: 9:00 -10:00 h, miércoles: 10:00-11:00 y 12:00-13:00 h, jueves:10:00-11:00 h. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente</b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**comunicadas en tiempo y forma.**

- Teléfono (despacho/tutoría): **922 318056**
- Correo electrónico: **rfarvelo@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesor/a : RAFAEL VILLARROEL LOPEZ**

- Grupo: **GR 01 y GR 02**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 3. El lugar de las tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**
- Horario Tutoría: **Martes, jueves y viernes: 11:00-13:00 h. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 31 80 51**
- Correo electrónico: **rvlopez@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesor/a : CANDELA DIAZ GARCIA**

- Grupo: **GR 01 y GR 02**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 15. El lugar de las tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**
- Horario Tutoría: **Lunes, miércoles y viernes: 9:30 -11:30 h. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 31 80 61**
- Correo electrónico: **cdiazg@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesor/a : HECTOR DE PAZ CARMONA**

- Grupo: **GR 01 y GR 02**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 15. El lugar de las tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**
- Horario Tutoría: **Lunes, miércoles y viernes: 9:30 -11:30 h. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**
- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **hpazcarm@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesor/a : IGNACIO RUIGOMEZ SEMPERE**

- Grupo: **GR 01 y GR 02**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Farmacia y Tecnología Farmacéutica**
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 15. El lugar de las tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**
- Horario Tutoría: **Lunes, miércoles y viernes: 9:30 -11:30 h. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Teléfono (despacho/tutoría):  
- Correo electrónico: [isempere@ull.es](mailto:isempere@ull.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial**.

#### 5. Competencias

##### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento 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.  
[T4] 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 Química Industrial.  
[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Tecnología Específica: Química Industrial

[21] Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
[O3] Capacidad de expresión oral.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Esta asignatura de carácter práctico, se estructura en dos fases bien diferenciadas:  
A) La primera fase consistirá en la realización de una serie de prácticas a escala industrial en la refinería de la Compañía Española de Petróleos, S.A. (CEPSA), en Tenerife.  
B) La segunda fase contempla la realización de prácticas de laboratorio sobre Operaciones de Separación, Ingeniería de las Reacciones Químicas y Tecnología del Medio Ambiente.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

A) Las prácticas a escala industrial se realizará inicialmente un seminario teórico-práctico donde se combinarán las clases magistrales con la resolución de casos prácticos. Dicho seminario, tendrá su continuación en una sesión de prácticas en campo, donde a través de la estancia de los alumnos en la refinería de petróleo y la visita a las diversas unidades de producción, se profundizará en la disposición de los equipos industriales, los sistemas de control y el desarrollo de los correspondientes diagramas de flujo para cada unidad en estudio. Además, para la realización de las prácticas en campo, será imprescindible que los estudiantes reciban la información-formación correspondiente al protocolo de seguridad implantado en la refinería y a la utilización de los EPIs (Equipos de Protección Individuales) correspondientes, que serán también suministrados por CEPESA.

B) Las prácticas de laboratorio se realizarán en las instalaciones del departamento de Ingeniería Química y T.F. Las prácticas de laboratorio propuestas para que realicen los estudiantes son las siguientes:

- Extracción sólido-líquido.
- Rectificación en columna de platos.
- Reactores químicos: Técnicas estímulo-respuesta.
- Filtración a través de unidad de membrana porosa.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Actividades a desarrollar en inglés (0,3 ECTS): parte del material docente y bibliográfico estará en inglés, y los alumnos deberán presentar el resumen y los objetivos de los informes de prácticas, en dicho idioma. Serán responsables los profesores que imparten la asignatura.

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

A) En las prácticas a escala industrial se presentará a los alumnos, en seminarios teórico-prácticos, los aspectos fundamentales de los diferentes diagramas de flujo utilizados en la industria química para describir los procesos y los equipos correspondientes, además de las unidades y operaciones características de la refinería de petróleo de CEPESA -Tenerife. Posteriormente, los alumnos realizarán las prácticas en campo. En dichas prácticas, los estudiantes en pequeños grupos, identificarán los equipos principales de diferentes unidades de producción de la refinería de petróleo, sus características fundamentales y desarrollarán los diagramas de flujo correspondientes. Estas prácticas se realizarán en diez sesiones de 3 horas cada una entre octubre y noviembre, según disponibilidad de la refinería de CEPESA en Tenerife.

Durante esta primera fase los alumnos han de utilizar los Equipos de Protección Individual mientras se encuentren en las unidades de producción y siempre que se le requiera. Además, cada alumno debe disponer de un cuaderno de prácticas y de calculadora y dejará los equipos de comunicación móviles, portátiles, etc. en el aula de formación de CEPESA, junto a sus objetos personales. Asimismo, los alumnos no podrán realizar fotografías, ni tomar vídeos sin la previa autorización del profesorado tutor o del personal de formación de CEPESA.

B) En las prácticas a escala laboratorio, los estudiantes realizarán cada una de las prácticas distribuidos en grupos pequeños, siendo tutelados, en todo momento, por un profesor. Este presentará a cada uno de los grupos, a través de clases magistrales, previas al trabajo en laboratorio, la práctica que deben realizar, orientándoles sobre la bibliografía a consultar y explicando "in situ" el proceso experimental.

En cada una de las prácticas los alumnos tomarán una serie de datos experimentales que utilizarán para elaborar los resultados y emitir el informe de interpretación correspondiente.

Las prácticas de laboratorio se realizarán en 8 sesiones de 3 horas cada una, a lo largo del cuatrimestre. El alumno será informado, desde el principio, de los días y horas concretas en que se realizarán. Para estas prácticas de laboratorio será imprescindible que cada estudiante traiga una bata de laboratorio, y ropa y calzado adecuado, de manera que las piernas estén perfectamente cubiertas. Cada alumno debe disponer de un cuaderno de prácticas y de calculadora.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

La realización de las diferentes prácticas, a escala industrial y en laboratorio, es requisito indispensable para aprobar la asignatura.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	55.00		55	[T3], [T4], [T5], [T9], [21], [O1], [O2], [O3], [O4], [O8], [O9]
Realización de trabajos (individual/grupal)		60.00	60	[T3], [T4], [T5], [T9], [21], [O1], [O2], [O4], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases prácticas		20.00	20	[T3], [T4], [T5], [21], [O1], [O2], [O4], [O8], [O9]
Preparación de exámenes		10.00	10	[T3], [T4], [T5], [T9], [21], [O1], [O2], [O4], [O8], [O9]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [T5], [T9], [21], [O1], [O2], [O4], [O8], [O9]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T3], [T4], [T5], [T9], [21], [O1], [O3], [O4], [O8], [O9]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Cohen, Leon. Diseño y simulación de proceso químicos. 2ª Ed. ampl. y modificada. Algeciras. (2003).
- Fogler, H. S. "Elements of Chemical Reaction Engineering"(4ª ed) Paerson International Edition (2006).
- McCabe, W.L.; Smith, J.C. y Harriott, P. Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. 7ª Ed., McGraw-Hill (2007)
- Ulrich, G.D. Procesos de Ingeniería Química. Interamericana, México (1986).

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Withier, P. El Petróleo. Refino y tratamiento Químico. Cepsa. Madrid (1973)

#### Bibliografía Complementaria

- Arvelo R.; Borges, M.E. "Apuntes de Reactores Químicos" ARTE Comunicación Visual S.L. (2003).
- Calleja Pardo, G. y col. Introducción a la ingeniería química. Ed. Síntesis, D.L. (1999)
- Fritz Tegeder y Ludwig Mayer. Métodos de la Industria Química en diagramas de flujo coloreados. Parte I Ed. Reverté, S.A. (1987).
- Ludwig, E.E. Applied Process design for Chemical and Petrochemical Plants. Houston. Texas (1977).
- Ollero de Castro P. y Fernández Camacho, E. Control e instrumentación de procesos químicos. Ed. Síntesis (1997).
- Perry, RH, Green DW, Maloney JO. Manual del ingeniero químico. McGraw-Hill, D.L. (2001)
- Sandler H.J. y Luckiewicz, E.T. Practical Process Engineering a Working Approach to Plant Design. McGraw-Hill Book Company. U.S.A. (1987).
- Seader, J.D. y Henley, E.J. Separation Process Principles. Wiley (2006)
- Wankat, P.C. Ingeniería de los Procesos de Separación. 2ª Ed., Pearson (2008).
- Williams, T.J. Ingeniería de los Procesos Industriales. Alhambra. Madrid (1971).

#### Otros recursos

Aula virtual de la ULL (<http://campusvirtual.ull.es>)

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

El sistema de evaluación se regirá por los criterios generales recogidos en la Resolución de 20 de abril de 2015, de la Universidad de La Laguna.

Para la evaluación de la asignatura se tendrá en cuenta:

- a) Evaluación final mediante, examen escrito, de los conocimientos adquiridos en las prácticas realizadas en la industria y en el laboratorio, 40 %.
- b) Evaluación de los informes correspondientes a los trabajos realizados en las prácticas en la industria, 15%.
- c) Evaluación de los informes correspondientes a los trabajos realizados en las prácticas de laboratorio, 25%.
- d) Entrega de los problemas y cuestionarios de los seminarios realizados en la industria, 15 %.
- e) Evaluación previa a la realización de las experiencias de laboratorio, 5%.

Los alumnos que no hayan realizado el 100% de las prácticas y entregado todos los informes correspondientes, o los que habiéndolo hecho, no hayan obtenido en dicha parte una calificación superior a 4,0, deberán presentarse a un examen final de la asignatura que constará de dos partes, una prueba escrita y un examen práctico. En ese caso, la nota final de la asignatura se calculará de acuerdo con la siguiente ponderación: 40% examen escrito, 60% examen práctico, debiendo obtener una calificación superior a 5,0 en cada parte para aprobar la asignatura. La fecha del examen escrito coincidirá con las fechas asignadas para las convocatorias oficiales, por parte de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. La fecha del examen práctico será fijado por el coordinador de la asignatura previa

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

audiencia con el alumno.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T5], [T9], [21], [O1], [O2], [O4], [O8]	Examen escrito sobre dominio de los conocimientos operativos de la materia respecto a las prácticas en la industria y en el laboratorio	40.00%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [T5], [T9], [21], [O1], [O2], [O4], [O8], [O9]	Entrega de los informes, correspondientes a los trabajos realizados en la industria y en el laboratorio, en el plazo establecido. Además se valorará: - Presentación - Resultados, discusión e interpretación de los mismos	40.00%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [T5], [T9], [21], [O1], [O2], [O4], [O8], [O9]	Entrega de los problemas y cuestionarios realizados en la industria y en el plazo establecido. Además se valorará: - Ortografía y presentación - Desarrollo de los mismos	15.00%
Evaluación previa a la realización de las experiencias en laboratorio	[T3], [T4], [T5], [T9], [21], [O1], [O2], [O3], [O4], [O8], [O9]	Dominio de los conocimientos operativos de la materia sobre las prácticas a realizar en el laboratorio.	5.00%

#### 10. Resultados de aprendizaje

- Capacitar al alumno para realizar diagramas de flujo de procesos industriales.
- Capacitar al alumno para clasificar y describir equipos a escala industrial, atendiendo a diferentes variables, dentro de la propia refinería.
- Capacitar al alumno en las habilidades para la realización de experimentos, así como en el análisis e interpretación de datos sobre: Operaciones de Transferencia de Materia, Ingeniería de las Reacciones Químicas y Tecnología del Medio Ambiente.
- Suministrar oportunidades a los estudiantes para desarrollar destrezas de trabajo en equipo y aprecio por el método experimental.
- Desarrollar destrezas para la comunicación escrita de informes técnicos.

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

Las prácticas a escala industrial constarán de un seminario teórico-práctico que se impartirá en el aula en dos sesiones de 3 horas. Mientras, las prácticas de campo en la refinería de petróleo se realizarán a lo largo de diez sesiones de 3 horas entre octubre y noviembre. Posteriormente, los estudiantes serán informados del cronograma de prácticas en campo que tendrá asignado cada grupo de alumnos.

Por su parte, las prácticas de laboratorio se realizarán a lo largo de ocho sesiones de 3 horas cada una, a lo largo del cuatrimestre. La franja horaria para la realización de dichas prácticas, ubicadas los lunes y miércoles, será de 11:30 a 14:30. Al comienzo del curso, todos los estudiantes serán informados del cronograma de prácticas que tendrá asignado cada grupo de alumnos.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:		Presentación de la asignatura	0.00	0.00	0
Semana 2:		Organización de las prácticas	0.00	0.00	0
Semana 3:	Seminario teórico-práctico	Seminario teórico-práctico	6.00	8.72	14.72
Semana 4:	Semana de prácticas en industria de refino de petróleo	Realización de prácticas de campo en refinería de petróleo de acuerdo al cronograma previsto. Toma de datos.	25.00		25
Semana 5:	Semana para informe de campo	Realización informe de campo. Interpretación de datos, elaboración del diagrama de flujo y del informe de la unidad de producción correspondiente.		18.18	18.18
Semana 6:	Semana para informe de campo	Realización informe de campo. Interpretación de datos, elaboración del diagrama de flujo y del informe de la unidad de producción correspondiente.		18.18	18.18
Semana 7:	Semana 1 de prácticas de laboratorio	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los mismos y elaboración del informe correspondiente.	6.00	8.73	14.73
Semana 8:	Semana 2 de prácticas de laboratorio	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los mismos y elaboración del informe correspondiente.	6.00	8.73	14.73

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

<b>Semana 9:</b>	Semana 3 de prácticas de laboratorio	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los mismos y elaboración del informe correspondiente.	6.00	8.73	14.73
<b>Semana 10:</b>	Semana 4 de prácticas de laboratorio	Realización experimental de la práctica de acuerdo al cronograma establecido. Toma de datos experimentales, interpretación de los mismos y elaboración del informe correspondiente.	6.00	8.73	14.73
<b>Semana 11:</b>					0
<b>Semana 12:</b>					0
<b>Semana 13:</b>					0
<b>Semana 14:</b>					0
<b>Semana 15:</b>	Tutorías	Tutorías	2.00	0.00	2
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Evaluación	Realización de prueba de desarrollo final y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.	3.00	10.00	13
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 16-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Oficina Técnica/Proyectos**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 30-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Oficina Técnica/Proyectos	Código: 339414201
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JUAN DOMINGO ACOSTA GARCIA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría y Prácticas</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Desp. 13, Dpto. Ing. Quim. y Tecn. Farm., Facultad de Quimicas</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Martes y Jueves, 10-11 horas (presencial). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que se comunicarán debidamente en tiempo y forma.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318053</b></li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:juacosta@ull.es">juacosta@ull.es</a></b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 30-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Común a la rama Industrial**

- [16] Conocimientos aplicados de organización de empresas.
- [17] Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
- [18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

**Orden CIN/351/2009**

- [T1] Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería Química Industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, 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.
- [T2] Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería: 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
- [T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- [T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- [T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- [T8] Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- [T11] Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

**Transversales**

- [O1] Capacidad de análisis y síntesis.
- [O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- [O4] Capacidad de expresión escrita.
- [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- [O6] Capacidad de resolución de problemas.
- [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- [O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- [O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.
- [O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

**6. Contenidos de la asignatura**

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

UNIDAD 1: CONSIDERACIONES GENERALES

- TEMA 1: DEFINICIÓN DE PROYECTO. CONCEPTO TRADICIONAL Y MODERNO
- TEMA 2: EL MARCO LEGAL. NORMATIVAS BASICAS
- TEMA 3: FASES DE DESARROLLO DEL PROYECTO
- TEMA 4: INGENIERIA BASICA Y DE DESARROLLO

Fecha de última modificación: 30-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

UNIDAD 2: DOCUMENTOS DEL PROYECTO

TEMA 5: MEMORIA Y SUS ANEJOS  
TEMA 6: PLANOS  
TEMA 7: PLIEGO DE CONDICIONES  
TEMA 8: MEDICIONES Y PRESUPUESTO  
TEMA 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
TEMA 10: OTROS DOCUMENTOS

UNIDAD 3: EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRAS

TEMA 11 :TRAMITACIÓN Y AUTORIZACIÓN DE PROYECTOS  
TEMA 12: LA DIRECCIÓN DE OBRAS  
TEMA 13: GESTION, CONTRATACIÓN Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS

UNIDAD 4: PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS

TEMA 14: PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO  
TEMA 15: GESTION DE CALIDAD EN EL PROYECTO Y LA EJECUCION

UNIDAD 5: EJERCICIO PROFESIONAL DE LA INGENIERIA

TEMA 16: ATRIBUCIONES PROFESIONALES. COLEGIOS Y ASOCIACIONES PROFESIONALES  
TEMA 17: LA EMPRESA CONSULTORA DE INGENIERIA Y LA INGENIERIA DE EMPRESA  
TEMA 18: LA RESPONSABILIDAD CIVIL EN EL EJERCICIO PROFESIONAL

Actividades a desarrollar en otro idioma

Se propondrán artículos en inglés sobre el ejercicio de la ingeniería en el ámbito europeo, para su discusión en clase

7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

Clases teóricas (normalmente 2 horas semanales): En las mismas se hará una exposición a nivel de esquema teórico-conceptual del contenido del tema, apoyado por los recursos visuales disponibles en el aula (pizarra convencional o electrónica, proyecciones). Se pondrán a disposición de los alumnos tanto la presentación del tema como la documentación complementaria impresa o en forma de recursos web.

Clases prácticas (normalmente 2 horas semanales): Se desarrollarán de forma paralela al desarrollo de los contenidos teóricos de la asignatura, de forma que los conocimientos que se vayan adquiriendo vayan siendo aplicados al desarrollo de un proyecto de ingeniería básico. Se propondrán temas de discusión y trabajo de desarrollo.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------------

Fecha de última modificación: 30-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Clases teóricas	28.00		28	[T1], [T2], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T11], [16], [17], [18], [O1], [O2], [O7], [O15]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	27.00		27	[T1], [T2], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T11], [17], [18], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O10], [O11], [O15]
Estudio/preparación de clases teóricas		35.00	35	[T9]
Estudio/preparación de clases prácticas		40.00	40	[T1], [T2], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T11], [17], [18], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O10], [O11], [O15]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T1], [T2], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T11], [17], [18], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O10], [O11], [O15]
Realización de exámenes	3.00		3	[T1], [T2], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T11], [17], [18], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O10], [O11], [O15]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T1], [T2], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T11], [17], [18], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O10], [O11], [O15]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Fecha de última modificación: 30-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

-Teoría General del Proyecto. Volumen I: Dirección de Proyectos. Manuel de Cos Castillo, Ed. Síntesis

-Teoría General del Proyecto. Volumen II: Ingeniería de Proyectos. Manuel de Cos Castillo, Ed. Síntesis

#### Bibliografía Complementaria

-Proyectos en Ingeniería. Ana M<sup>a</sup> Nieto Morote, Mariano Luna Moreno, Luis Manuel Tomás Balibrea  
Universidad de Murcia – Diego Martín Librero-Editor

-Proyectos de Ingeniería. Conceptos, Tipología, Morfología  
José Luis Medina Miranda E.T.S. de Ingenieros Industriales – Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

Tanto la evaluación continua como la evaluación única se regirán por los criterios generales recogidos en la Resolución de 20 de abril de 2015, de la Universidad de La Laguna.

La evaluación continua se basa en la realización de las actividades (con su ponderación en la calificación final):

a) Asistencia y participación en la clase (5%)

Se valorará la asistencia activa, con participación en los debates y temas prácticos.

b) Entregas de trabajos prácticos individuales (60%)

Serán de carácter obligatorio, con un nivel aceptable de contenido y calidad en la presentación de las mismas. Se establecerán entregas parciales y una entrega final de un proyecto de ingeniería, de tema y alcance a definir para cada caso. Para poder puntuar en este apartado, será preciso al menos un 80% de las entregas parciales y obligatoriamente la final

c) Prueba final (35%)

Se realizará una prueba de evaluación, consistentes en varias cuestiones cortas y una o dos cuestiones a desarrollar sobre contenidos teóricos de la asignatura.

La evaluación única (resto de convocatorias) estará constituida por una prueba de evaluación objetiva del desarrollo de la asignatura, consistente en varias cuestiones cortas y una o dos cuestiones a desarrollar sobre contenidos teóricos de la asignatura, así como el desarrollo de un supuesto práctico.

#### Estrategia Evaluativa

Fecha de última modificación: 30-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T1], [T2], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T11], [16], [17], [18], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]	Dominio de los conocimientos teóricos de la materia	35%
Trabajos y Proyectos	[T1], [T2], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T11], [16], [17], [18], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O10], [O11], [O15]	Se valorará contenido adecuado a lo requerido, calidad de la presentación, originalidad.	60%
Escalas de actitudes	[T1], [T2], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T11], [16], [17], [18], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O10], [O11], [O15]	Asistencia y participación activa en las actividades propuestas	5%

#### 10. Resultados de aprendizaje

- a) Despertar y fomentar las características precisas de imaginación o creatividad, que le permitan aportar soluciones de diseño a afrontar cualquier problema de Ingeniería y resolverlo.
- b) Completar los conocimientos de los alumnos en aquellas áreas especialmente relacionadas con el desarrollo de proyectos, potenciando la formación científica y técnica impartida a lo largo de la carrera, poniendo de manifiesto la relación entre teoría y práctica de la profesión
- c) Incentivar a los alumnos para que tengan criterios propios y capacidad de autocrítica, así como la aparición de criterios técnicos e ingenieriles.
- d) Aplicar de una forma continua el análisis, la comparación y la evaluación de las diferentes alternativas que surgen en el desarrollo de un Proyecto, así como la toma de decisiones, previa al establecimiento de los oportunos criterios de valoración: técnicos, económicos, funcionales, formales, sociales y medioambientales.
- e) Conocer la metodología precisa para iniciar, elaborar y confeccionar proyectos, proporcionando conocimientos de la confección material y formal de un Proyecto y las técnicas de presentación del mismo, así como de las bases legales vigentes y de las normas técnicas relacionadas con la confección y ejecución de proyectos, y de las fuentes de información para actualizarlas.
- g) Conocer algunas experiencias prácticas sobre el arte de proyectar y el desarrollo de la actividad profesional

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

##### Descripción

Horario de clases y lugar de impartición de las mismas de acuerdo al horario oficial.

-La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Para cada uno de los temas, se destinarán una o más horas teóricas para la exposición del contenido teórico del tema, así como los conceptos fundamentales del mismo.

Las horas prácticas se destinarán, por una parte, para el desarrollo de ejemplos y ejercicios relacionados con el tema, que permitan ser aplicados al desarrollo de un proyecto de ingeniería básico. Se propondrán temas de discusión y trabajo de desarrollo, que será sometido a correcciones periódicas.

Fecha de última modificación: 30-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

--

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	PRESENTACION TEMA 1	1 HORA PRESENTACION 1 HORA TEORICA 1 HORA APLICACION PRACTICA	3.00	3.00	6
Semana 2:	TEMA 2	2 HORAS TEORICAS 2 HORAS APLICACION PRACTICA	4.00	4.00	8
Semana 3:	TEMA 3	2 HORAS TEORICAS 2 HORAS APLICACION PRACTICA	4.00	3.00	7
Semana 4:	TEMA 4	2 HORAS TEORICAS 2 HORAS APLICACION PRACTICA	4.00	4.00	8
Semana 5:	TEMA 5	2 HORAS TEORICAS 2 HORAS APLICACION PRACTICA	4.00	6.00	10
Semana 6:	TEMA 6	1 HORA TEORICA 2 HORAS APLICACION PRACTICA	3.00	6.00	9
Semana 7:	TEMA 7	2 HORAS TEORICAS 2 HORAS APLICACION PRACTICA	4.00	6.00	10
Semana 8:	TEMA 8	2 HORAS TEORICAS 2 HORAS APLICACION PRACTICA	4.00	6.00	10
Semana 9:	TEMAS 9 - 10	2 HORAS TEORICAS 2 HORAS APLICACION PRACTICA	4.00	6.00	10
Semana 10:	TEMAS 11 Y 13	2 HORAS TEORICAS 2 HORAS APLICACION PRACTICA	4.00	4.00	8
Semana 11:	TEMA 12	2 HORAS TEORICAS 2 HORAS APLICACION PRACTICA	4.00	6.00	10
Semana 12:	TEMA 14	2 HORAS TEORICAS 2 HORAS APLICACION PRACTICA	4.00	6.00	10
Semana 13:	TEMA 15	2 HORAS TEORICAS 1 HORA APLICACION PRACTICA	3.00	4.00	7
Semana 14:	TEMA 17	1 HORA TEORICA 1 HORA APLICACION PRACTICA	2.00	4.00	6
Semana 15:	TEMA 16 Y 18	2 HORAS TEORICAS 2 HORAS APLICACION PRACTICA	4.00	4.00	8
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	5.00	18.00	23
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 30-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Prácticas Externas**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 22-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Prácticas Externas	Código: 339414202
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>12.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,6 ECTS)</b></li> </ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

Para cursar la asignatura el estudiante deberá haber superado un total de 150 créditos: la totalidad de los 60 créditos del bloque de Formación Básica (primer curso), la totalidad de los 60 créditos del bloque Común a la Rama Industrial (segundo curso) y 30 créditos del bloque de Tecnología Específica Química Industrial. Sólo se realizará la asignación de una empresa al estudiante bajo el cumplimiento de estos requisitos.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

<p><b>Profesor/a Coordinador/a:</b> MARIA DEL CRISTO MARRERO HERNANDEZ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Todos los grupos</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 16, Dpto. de Ingeniería Química y T.F. Facultad de Ciencias. Sección de Química</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>martes, miércoles, jueves y viernes de 11:30 a 13:00 h</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318080</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>mcmhdez@ull.edu.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>
<p><b>Profesor/a :</b> MANUEL FERNANDO ALVAREZ DIAZ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Todos los grupos</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 4</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, Martes y Jueves de 12:30 a 14:30 h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318052</b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Correo electrónico: [mfalvare@ull.es](mailto:mfvare@ull.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : RAIMUNDO ARVELO ALVAREZ**

- Grupo: **Todos los grupos**  
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 2**  
- Horario Tutoría: **Lunes: 9:00 - 11:00. Martes: 9:00 - 10:00. Miércoles: 10:00 - 11:00 y 12:00 - 13:00. Jueves: 10:00 - 11:00. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 318056**  
- Correo electrónico: [rfarvelo@ull.es](mailto:rfarvelo@ull.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : ANDREA BRITO ALAYON**

- Grupo: **Todos los grupos**  
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 1**  
- Horario Tutoría: **Lunes y martes: 11:00 - 12:00 h. Miércoles y jueves: 11:00 - 13:00 h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 31 80 77**  
- Correo electrónico: [andbrito@ull.es](mailto:andbrito@ull.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : MARIA EMMA BORGES CHINEA**

- Grupo: **Todos los grupos**  
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y T.F. Despacho nº 12**  
- Horario Tutoría: **Martes y Jueves de 8:00 a 11:00 h.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318059**  
- Correo electrónico: [eborges@ull.es](mailto:eborges@ull.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : CANDELA DIAZ GARCIA**

- Grupo: **Todos los grupos**  
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 15**  
- Horario Tutoría: **Lunes, martes (presenciales): 12:00-14:00 h. Miércoles (**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 31 80 61**  
- Correo electrónico: [cdiazg@ull.es](mailto:cdiazg@ull.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : FERNANDO DIAZ GONZALEZ**

- Grupo: **Todos los grupos**

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
 - Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
 - Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 10**  
 - Horario Tutoría: **Martes, miércoles y jueves: 9:00 - 10:00 h y 13:00 - 14:00 h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
 - Teléfono (despacho/tutoría): **922318057**  
 - Correo electrónico: **fediaz@ull.es**  
 - Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesora/a : FRANCISCO JOSE GARCIA ALVAREZ**

- Grupo: **Todos los grupos**  
 - Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
 - Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
 - Lugar Tutoría: **Despacho nº 6 Dpto. Ingeniería Química. Facultad de Ciencias. Sección de Química**  
 - Horario Tutoría: **Martes y Jueves 11:30-14:30 horas**  
 - Teléfono (despacho/tutoría): **922 31 80 60**  
 - Correo electrónico: **frgarcia@ull.es**  
 - Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesora/a : MARIA TERESA GARCIA RODRIGUEZ**

- Grupo: **Todos los grupos**  
 - Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
 - Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
 - Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 5**  
 - Horario Tutoría: **Lunes, miércoles y viernes: 12:00 - 13:00. Martes: 10:00 - 12:00. Jueves: 12:30 - 13:30. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma**  
 - Teléfono (despacho/tutoría): **922318063**  
 - Correo electrónico: **mtgarcia@ull.es**  
 - Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesora/a : LUIS ANTONIO GONZALEZ MENDOZA**

- Grupo: **Todos los grupos**  
 - Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
 - Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
 - Lugar Tutoría: **Despacho nº 8 Dpto. Ingeniería Química. Facultad de Ciencias. Sección de Química**  
 - Horario Tutoría: **Martes, miércoles y jueves de 10:00-12:00 horas**  
 - Teléfono (despacho/tutoría): **922318079**  
 - Correo electrónico: **lagonmen@ull.es**  
 - Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesora/a : FRANCISCO ENRIQUE JARABO FRIEDRICH**

- Grupo: **Todos los grupos**  
 - Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
 - Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
 - Lugar Tutoría: **Despacho 7, Departamento de Ingeniería Química – Facultad de Ciencias. Sección de Química**  
 - Horario Tutoría: **Martes y jueves de 10:00 a 12:00 h , miércoles de 12:20 a 14:30 h**  
 - Teléfono (despacho/tutoría): **922 31 80 55**  
 - Correo electrónico: **fjarabo@ull.es**

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : LUIS ENRIQUE RODRIGUEZ GOMEZ**

- Grupo: **Todos los grupos**  
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 14.**  
- Horario Tutoría: **Lunes, miércoles y jueves: 15:00 - 17:00 h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 31 80 62**  
- Correo electrónico: **luerguez@ull.es**  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : JUAN MANUEL RODRIGUEZ SEVILLA**

- Grupo: **Todos los grupos**  
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 11**  
- Horario Tutoría: **Lunes (11:30 a 13:15 h); Martes (12:15 a 13:15 h); Miércoles (9:30 a 10:30 h, 11:00 a 13:15 h). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318058**  
- Correo electrónico: **jrguezs@ull.es**  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : LUISA MARIA VERA PEÑA**

- Grupo: **Todos los grupos**  
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 17**  
- Horario Tutoría: **Martes y miércoles: 14:30-16:00 h. Jueves y Viernes: 12:00-13:30 h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318054**  
- Correo electrónico: **luvera@ull.es**  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : RAFAEL VILLARROEL LOPEZ**

- Grupo: **Todos los grupos**  
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**  
- Lugar Tutoría: **Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 3**  
- Horario Tutoría: **Martes, miércoles y jueves: 11:00 - 13:00. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 31 80 51**  
- Correo electrónico: **rvlopez@ull.es**  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Prácticas Externas**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

#### 5. Competencias

##### Orden CIN/351/2009

- [T2] Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería: 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
- [T4] 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 Química Industrial.
- [T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- [T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- [T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- [T8] Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

- [O1] Capacidad de análisis y síntesis.
- [O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- [O3] Capacidad de expresión oral.
- [O4] Capacidad de expresión escrita.
- [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- [O6] Capacidad de resolución de problemas.
- [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- [O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- [O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.
- [O12] Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.
- [O13] Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.
- [O14] Capacidad de evaluar.
- [O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Los contenidos de las Prácticas Externas podrán ser muy variados, dependiendo de la actividad propia de la empresa o institución en donde se desarrollen las prácticas, pero siempre deberán tener relación con los contenidos de los estudios cursados y en la medida de lo posible ser un desarrollo o complemento de los mismos. Por otro lado, las prácticas se realizarán con el objetivo general de proporcionar al estudiante competencias y habilidades que favorezcan su futura inserción profesional y laboral:

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Conocimiento de la organización del trabajo profesional en estudios, oficinas, empresas, organismos públicos e industrias
- Conocimiento del funcionamiento de un proceso industrial
- Capacidad para planificar acciones y desarrollar proyectos
- Capacidad para integrarse en un grupo de trabajo, así como para participar en la asignación de tareas y recursos (trabajo en equipo)
- Capacidad de análisis, toma de decisiones y ejecución de soluciones
- Habilidades de comunicación, resolución de conflictos y negociación (gestión de recursos humanos)
- Motivación para la actualización, innovación e investigación
- Conciencia sobre la explotación sostenible de recursos
- Capacidad para el manejo de normativa, manuales de equipos, planos, presupuestos y otra documentación propia de la actividad de un ingeniero
- Conciencia y experiencia directa sobre seguridad y prevención de riesgos laborales

Las empresas o entidades colaboradoras que acogen a los estudiantes del Grado en Ingeniería Química Industrial pertenecen a diferentes perfiles; por citar algunos de los más habituales: estudios de ingeniería, industria o procesos industriales, servicios con soporte tecnológico u organismos con un significativo componente de investigación e innovación. El conjunto de tareas específicas que desarrolle el estudiante (proyecto formativo) será el resultado del tipo de empresa y del tipo de actividad que la empresa realice durante el periodo de prácticas. El proyecto formativo será propuesto por la empresa y finalmente aceptado de mutuo acuerdo por la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología (ESIT), representada por el tutor académico y la Comisión de Orientación Profesional y Prácticas Externas (COPYPE) de las titulaciones de Ingeniería Industrial.

De acuerdo con la normativa general, la realización de las prácticas quedará regulada mediante la firma de un acuerdo específico con el centro de desarrollo de las prácticas externas, el cual deberá disponer de un convenio marco de colaboración con la Universidad de La Laguna (ULL) o con la Fundación General ULL (FGULL). En este acuerdo específico constará toda la información referente a las partes implicadas en la actividad, duración y horarios de las prácticas, proyecto formativo con las actividades específicas propuestas y enlace a la presente guía docente. Dado el carácter formativo de las prácticas externas, el acuerdo específico no establece relación contractual-laboral entre el estudiante y la empresa. La cobertura del seguro de prácticas se ajustará al marco establecido en el acuerdo específico, por lo que el estudiante no realizará ninguna actividad en la empresa fuera de las fechas y horarios allí estipulados, salvo acuerdo oficial previo entre las partes debidamente documentado.

La coordinación de las prácticas externas será responsabilidad de la COPYPE de las titulaciones de Ingeniería Industrial de la ESIT, a la que corresponderá la definición de los objetivos, orientación, contenidos y requisitos relativos a esta actividad, además de planificar y gestionar su desarrollo llevando a cabo la selección y asignación de tutores académicos a cada alumno admitido en el proceso de selección. La coordinadora de la asignatura formará parte de dicha comisión y participará activamente en todas sus actividades. Asimismo es labor general de la COPYPE el contacto con las entidades colaboradoras, y en particular acordar y gestionar con ellas la organización y las características de los puestos de prácticas.

El correcto desarrollo de las prácticas externas precisa contar con las figuras de un tutor académico y de un tutor externo. El tutor académico será un profesor de la ESIT asignado oficialmente a la asignatura Prácticas Externas; su labor será hacer un seguimiento de las actividades del estudiante durante el periodo de prácticas, supervisar la elaboración de la memoria final y de la exposición oral que forman parte de la evaluación de la asignatura. El tutor externo será un ingeniero o un profesional con perfil técnico que pertenezca a la plantilla de la empresa u organismo en el que se desarrolla la actividad; el tutor externo diseñará las actividades específicas a desarrollar por el alumno (proyecto formativo) y supervisará la realización de las mismas. Ambos tutores se coordinarán para la correcta ejecución de las tareas a desarrollar por el alumno y para su evaluación. El tutor externo entregará un informe de evaluación que describa y valore las actividades realizadas por el estudiante durante el periodo de prácticas. Este informe formará parte de la calificación de la asignatura, con las características y el peso que se especifica en esta guía docente.

El período de permanencia en la entidad colaboradora para desarrollar las prácticas tendrá una duración de 150 horas. Como norma general el número de horas semanales estará comprendido entre 20 y 40 horas/semana, pero en ningún

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

caso la duración del periodo de prácticas podrá ser inferior a cuatro semanas. En cualquier caso, la carga y la distribución de dicho horario semanal siempre deben ser compatibles con el horario del resto de asignaturas del mismo cuatrimestre/curso (cuarto curso), lo cual se garantiza en el horario oficial de la ESIT. Será responsabilidad del estudiante informar a principio de curso sobre cualquier incompatibilidad de horarios debida a asignaturas de cursos inferiores (tercer curso), lo cual pondrá en conocimiento del coordinador de la asignatura.

El estudiante asume la responsabilidad de guardar el secreto profesional sobre cualquier información a la que tenga acceso como consecuencia de la realización de las prácticas, y la de no explotar sin la autorización expresa de la entidad o la empresa los trabajos realizados en el desarrollo de las mismas. El estudiante se compromete a aportar a la empresa todos los resultados obtenidos fruto de la labor que haya realizado en la empresa.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Se utilizará el idioma inglés y su uso tendrá un peso del 5% en la evaluación de la asignatura. El uso de este idioma se valora en dos pruebas de evaluación: la memoria (abstract) y la exposición oral.

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La asignación de empresa para la realización de las prácticas externas será responsabilidad de la COPYPE a través de su representante en la asignatura, la coordinadora de la misma. La COPYPE presentará al principio de la asignatura la oferta oficial de puestos de prácticas disponible en ese momento, si fuese posible la oferta completa del curso. Para acceder al proceso de asignación, el estudiante deberá cumplir los requisitos exigidos en el punto 2 de esta guía docente. En tal caso podrá establecer preferencias entre los puestos ofertados en función de sus características (fecha de incorporación, localización de la empresa, proyecto formativo u otras); dichas preferencias serán consideradas por la COPYPE para la asignación de la empresa, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad:

- Estudiantes con discapacidad. Con objeto de que puedan optar a empresas en las que estén aseguradas todas las medidas de accesibilidad universal.
- Estudiantes de intercambio (ERASMUS, SICUE, otros). Se priorizará a los estudiantes acogidos a un programa de movilidad, entrantes o salientes, con objeto de que puedan realizar las prácticas sin conflictos con los periodos de intercambio que tienen establecidos.
- Estudiantes con mejor expediente académico que hayan superado al menos 180 créditos
- Estudiantes con mejor expediente académico que hayan superado menos de 180 créditos
- Estudiantes que suspendieron la asignatura en cursos precedentes (ordenados por expediente académico)

No obstante, el cumplimiento de dichas preferencias no estará garantizado y quedará sujeto a las necesidades de organización de la asignatura. Por tanto, el estudiante no queda eximido de estar disponible para acceder a las prácticas a lo largo de todo el periodo lectivo de la asignatura y de aceptar la empresa que finalmente le sea asignada. A criterio de la COPYPE, la asignación de empresa también puede ser realizada para favorecer aspectos organizativos de la asignatura o requerimientos especiales solicitados por la empresa y debidamente justificados por las características de las prácticas a desarrollar.

Cuando la oferta oficial de puestos presentada por la COPYPE no sea suficiente para cubrir el número de estudiantes aptos para la asignación de empresa, o no sea suficiente para garantizar cierto grado de elección, será posible que un

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

estudiante gestione la búsqueda de una empresa por propia iniciativa y solicite que le sea asignada, siempre con la condición de que la empresa sea nueva y no tenga firmado convenio marco con la ULL o la FGULL. En tal caso, el estudiante deberá solicitar a la coordinadora o a la COPYPE el uso de esta opción dentro de las cuatro primeras semanas del cuatrimestre en el que se vayan a desarrollar las prácticas. Una vez la COPYPE conceda su visto bueno, el estudiante deberá aportar los datos de contacto de la empresa para realizar las correspondientes gestiones.

Todo el proceso de asignación de empresa, así como la organización general de la asignatura, se centralizará a través del aula virtual oficial asignada por la ULL.

La asignatura Prácticas Externas consta de 12 ECTS, lo que supone 300 horas de trabajo del estudiante (170 horas presenciales y 130 de trabajo autónomo). Las horas de prácticas presenciales en la empresa se desarrollarán durante el periodo lectivo oficial establecido en el calendario académico del curso (15 semanas en el primer cuatrimestre y 15 semanas en el segundo cuatrimestre). De forma extraordinaria, se desarrollarán prácticas fuera del periodo lectivo oficial cuando no haya sido posible cubrir toda la demanda de estudiantes asignables en el desarrollo del mismo, o por cualquier otra circunstancia justificada a criterio de la COPYPE.

En cuanto a la distribución de carga de la asignatura, se tiene:

- 150 horas presenciales en la entidad colaboradora - empresa, organismo o institución donde se desarrollen las prácticas

- 130 horas de trabajo autónomo dedicados a: 1) Lectura de normativa general sobre prácticas externas; 2) Preparar la experiencia presencial (estudio de la actividad de la entidad asignada y repaso de los conocimientos que crea necesarios); 3) Adquirir nuevos conocimientos necesarios para el correcto desarrollo de las prácticas en la entidad asignada (horas de estudio personal durante la realización de las prácticas); 4) Elaborar el diario (seguimiento de las prácticas); 5) Realización de la memoria y preparación de la presentación para la exposición oral (una vez finalizadas las prácticas).

- 20 horas presenciales en la ESIT dedicados a: 1) Presentación de la asignatura; 2) Reuniones con el tutor académico (tutorías); 3) Realización de la presentación (exposición oral); 4) Asistencia a seminarios o actividades relacionadas con el ámbito empresarial, profesional o laboral organizadas por la ESIT, por la FGULL o por la ULL.

En todo momento del desarrollo de las prácticas el estudiante estará asistido por el tutor académico y el tutor externo. El primero velará por el normal desarrollo de las prácticas y se asegurará de que las actividades encomendadas por la entidad a los estudiantes se ajustan al programa formativo. El tutor externo será el responsable de acoger, organizar las actividades e informar al estudiante acerca del funcionamiento y características de la entidad y de las cuestiones referentes a prevención y riesgos laborales que sean de aplicación. Asimismo supervisará las actividades del estudiante y coordinará con el tutor académico el desarrollo de las actividades recogidas en el programa formativo.

El estudiante se reunirá con el tutor académico para ser asesorado sobre el desarrollo de las prácticas, realizar el seguimiento de las mismas y recibir ayuda en la elaboración de la memoria final y de la exposición oral. Como norma general, el tutor académico realizará al menos cinco tutorías: una previa a la incorporación del estudiante a la empresa, otra intermedia a la mitad del periodo de prácticas y una última una vez finalizadas las prácticas; se realizarán otras dos tutorías para elaborar la memoria y la presentación de la exposición oral. El estudiante deberá comunicar al tutor académico cualquier incidencia o reclamación que se produzca durante el desarrollo de las prácticas externas.

El estudiante recibirá de la COPYPE, en tiempo y forma, el convenio específico que hace oficial su incorporación a la empresa asignada. El estudiante se incorporará a la entidad colaboradora en la fecha convenida y desarrollará el proyecto formativo de acuerdo con las directrices recogidas en el convenio. Se respetarán siempre las normas de funcionamiento de la entidad y se guardará la debida confidencialidad respecto de la información interna de la entidad.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	10.00	10.00	20	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9]
Asistencia a tutorías	5.00		5	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9]
Exposición y defensa proyecto fin asignatura	5.00	20.00	25	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4]
Realización de prácticas de campo	150.00	100.00	250	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]
Total horas	170	130	300	
		Total ECTS	12	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Los recursos bibliográficos así como la instrumentación científica, catálogos, software que el estudiante tenga que utilizar durante el desarrollo de la práctica estarán en consonancia con las características específicas de las tareas y el trabajo a realizar.

Aula virtual oficial de la asignatura: <https://campusvirtual.ull.es>

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La evaluación de la asignatura se realiza de acuerdo con las siguientes pruebas o actividades, con la ponderación indicada:

- E1) Informe del tutor externo: 50%
- E2) Memoria de prácticas, diario y coordinación con el tutor académico: 30%
- E3) Presentación de la exposición oral como síntesis de las prácticas realizadas: 10%
- E4) Asistencia a eventos, seminarios o actividades relacionadas con el ámbito empresarial, profesional o laboral: 10%

El informe del tutor externo se realiza al finalizar el periodo de prácticas y contiene las siguientes valoraciones:

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Desempeño general en el puesto de prácticas (30%)
- Motivación y actitud mostrada (20%)
- Puntuación media en competencias transversales evaluadas (30%)
- Puntuación media en actividades específicas desarrolladas por el estudiante (20%)

En las competencias transversales se valoran, entre otros, aspectos tales como: capacidad para el trabajo autónomo; motivación, entusiasmo, ganas de aprender; organización y planificación, gestión del tiempo; toma de decisiones y resolución de problemas; trabajo en equipo. En las actividades o funciones específicas, el tutor externo evalúa el desempeño del estudiante en tareas concretas que le han sido encomendadas o en las que ha participado.

Durante la realización de las prácticas el alumno elaborará un diario detallado con las actividades desarrolladas. Dicho diario será la herramienta para el seguimiento de las prácticas por parte de los tutores, especialmente el tutor académico. La revisión o evaluación de este diario podrá ser solicitada por los tutores en cualquier momento durante el desarrollo de las prácticas, como método de valoración continua de la labor del alumno, por lo que será de obligado cumplimiento por parte de este último que dicho diario esté permanentemente actualizado. Los tutores, si lo estiman oportuno, pueden acordar con el alumno la presentación periódica del diario (por ejemplo, con una frecuencia semanal). Asimismo, el diario servirá de base al estudiante para elaborar la memoria una vez completado el periodo de prácticas.

El estudiante deberá elaborar una memoria de las actividades desarrolladas en el centro de prácticas y entregarla al tutor académico para su evaluación. En la memoria se identificarán y describirán de forma concreta y detallada las tareas realizadas, así como su relación con los estudios del grado y deberá recoger como mínimo los siguientes aspectos:

- Datos personales del alumno y de los tutores
- Nombre de la empresa o entidad, y lugar de ubicación
- Breve descripción de la empresa o entidad, actividad, tamaño, importancia en el sector
- Departamento de la empresa al que ha estado asignado
- Descripción concreta y detallada de las tareas y trabajos desarrollados
- Relación de los problemas planteados y el procedimiento seguido para su resolución
- Relación de las tareas desarrolladas con los conocimientos adquiridos en los estudios universitarios
- Identificación de las aportaciones que, en materia de aprendizaje, han supuesto las prácticas (resultados de aprendizaje), especificando su grado de satisfacción con las mismas
- Análisis de las características y del perfil profesional del puesto que haya desempeñado
- Certificado expedido por la entidad donde conste haber completado el periodo de prácticas y la duración de las mismas
- Sugerencias (si las hubiera)
- Anexos (diario, abstract y certificado de la empresa)

Opcionalmente el tutor externo puede participar en la supervisión de la memoria y en tal caso su valoración puede ser considerada por el tutor académico a la hora de calificarla. Igualmente, el contenido de la memoria puede ser ampliado si fuese necesario adaptarlo a las normas de procedimiento interno de la empresa u organismo en el que se desarrollan las prácticas.

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 10 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

La calificación del bloque de evaluación E2 (memoria, diario y coordinación con el tutor), con un peso del 30 % en la asignatura, se repartirá de la siguiente manera:

- Memoria (60 %)
- Diario (15 %)
- Coordinación con el tutor académico (15 %)
- Abstract (10 %)

El diario y el abstract se presentarán como anexos de la memoria.

Finalmente, la exposición oral tiene como objetivo que el estudiante presente un resumen de las prácticas desarrolladas y tiene un peso del 10 % en la asignatura. Se valorarán los siguientes aspectos (20 % cada uno): capacidad de síntesis, capacidad expresiva/comunicativa, contenido, formato, uso del inglés. La duración de la presentación será de 10-15 minutos.

Al principio de curso, el estudiante debe informar a la coordinadora o a la COPYPE de cualquier actividad académica que pueda ser incompatible con el cumplimiento del horario de prácticas, de manera que las fechas donde se produzca la incompatibilidad puedan ser excluidas del periodo de prácticas. Si la incompatibilidad con la actividad académica se produjese una vez iniciadas las prácticas, el estudiante debe igualmente informar de la misma con suficiente antelación a los tutores; en este caso se considera que la falta de asistencia está justificada. Si la falta de asistencia es por enfermedad, el estudiante deberá presentar el correspondiente justificante médico. El tutor externo informará al tutor académico de las faltas de asistencia injustificadas. En cualquier caso, las faltas de asistencia deberán quedar reflejadas en el diario.

El estudiante tendrá la calificación de "Suspenso" en la asignatura cuando:

- 1) Acumule tres faltas sin justificar, se ausente de las prácticas sin autorización o no se incorpore a la empresa en las fechas establecidas. El tutor externo deberá de informar de cualquiera de estas circunstancias al tutor académico, el cual lo pondrá en conocimiento de la coordinadora y esta a su vez lo comunicará a la COPYPE.
- 2) No asista a las tutorías programadas por su tutor académico sin causa justificada
- 3) De manera reiterada no actualice su diario o lo haga sin el suficiente detalle, siempre que a juicio de los tutores eso impida hacer un adecuado seguimiento de la actividad del alumno.
- 4) La memoria o la presentación oral tengan una calificación de "Suspenso" (se puede recuperar si hubiera convocatorias disponibles)
- 5) No haya entregado la memoria o no haya realizado la exposición oral, agotadas todas las convocatorias del curso académico
- 6) No acepte la empresa que le ha sido asignada por la COPYPE, siempre que a juicio de ésta no concurran motivos que lo justifiquen

Un estudiante que tenga la calificación de "Suspenso" por alguno de los motivos anteriormente citados, no podrá acceder a la posibilidad de una nueva asignación en el resto del curso académico y se le penalizará al curso siguiente en el orden de asignación.

El estudiante que no sea asignado a una empresa, ya sea por no participar en dicho proceso de forma voluntaria, ya sea por no reunir los requisitos exigidos, será calificado como "No Presentado". Asimismo, para un estudiante que sí haya realizado las prácticas, recibirá la calificación de "No Presentado" si no entrega la memoria y/o no asiste a la exposición oral, mientras exista una convocatoria en la que pueda subsanarse esta circunstancia.

Finalmente será obligatoria la asistencia a los eventos, seminarios o actividades relacionadas con el ámbito empresarial, profesional o laboral, organizados por la ESIT, la ULL o la FGULL. La no asistencia penalizará la calificación del bloque de evaluación E4.

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 11 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

--

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Informe memorias de prácticas	[T4], [T5], [T9], [O1], [O2], [O4], [O5], [O7], [O14]	- Memoria - Diario - Coordinación con el tutor académico - Abstract	30%
Escalas de actitudes	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [O1], [O2], [O3]	Presentación oral: - Capacidad de expresión oral - Capacidad de síntesis - Capacidad de usar un formato adecuado para la exposición - Capacidad para establecer el contenido apropiado para la exposición - Capacidad de expresión en lengua extranj	10%
Informe del tutor externo.	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]	- Adecuación a lo solicitado. - Nivel de conocimientos adquiridos. - Desempeño general manifestado - Motivación y actitud mostradas - Nivel mostrado en competencias transversales o generales - Desempeño manifestado en las actividades específicas	50%
Asistencia a seminarios y reuniones con tutor académico.	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]	- Adecuación a lo solicitado. - Capacidad de organización y coordinación. - Asistencia a eventos, seminarios o actividades relacionadas con el ámbito empresarial, profesional o laboral	10%

## 10. Resultados de aprendizaje

En el desarrollo de esta asignatura, el estudiante inicia su aprendizaje en cuanto a la integración en el mundo laboral y profesional, aplicando los conocimientos adquiridos en la titulación a problemas o proyectos reales desarrollados dentro de las actividades propias de la entidad colaboradora y adquiriendo las capacidades personales que le serán imprescindibles para el ejercicio de la labor de ingeniero.

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 12 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Teniendo en cuenta el objetivo principal de la asignatura, se indican los siguientes resultados de aprendizaje generales:

- El estudiante aprende a enfrentarse a problemas reales aplicando y/o ampliando los conocimientos adquiridos en su formación académica o tiene una experiencia directa de las soluciones técnicas que adopta un profesional o un grupo de trabajo en el ejercicio de sus atribuciones

- El estudiante aprende a valorar la importancia capital que tienen las competencias transversales y la gestión de los recursos en el funcionamiento eficiente de una empresa

- El estudiante toma conciencia de la discontinuidad existente entre el entorno académico de la universidad y el ámbito profesional y laboral, de modo que aprende a conectar los dos espacios y a valorar cada una de sus fortalezas y debilidades; esto ayuda al estudiante a suavizar la transición entre las dos realidades

Resultados de aprendizaje específicos (extraídos de los proyectos formativos y de las funciones específicas indicadas en los informes de evaluación de los tutores externos para aquellas empresas que colaboran de forma estable con la ESIT):

- El estudiante adquiere experiencia práctica directa de la complejidad de un sistema real (por ejemplo, una central térmica), de los equipos que lo componen y de sus necesidades de monitorización, control y mantenimiento; de la misma manera identifica los sistemas auxiliares y los impactos ambientales asociados al proceso y las normativas de aplicación; todo ello enriquece de manera notoria la formación académica que el estudiante recibe en el grado y le permite integrar contenidos que ha recibido en asignaturas diferentes

- El estudiante adquiere experiencia práctica directa sobre la aplicación de protocolos de mantenimiento (correctivo, preventivo y predictivo) o de inspección en procesos industriales; asiste a la supervisión, reparación o sustitución de accesorios o equipos, lo que proporciona al estudiante un contacto muy próximo a la estructura constructiva externa y/o interna de elementos representativos (como pueden ser filtros, válvulas, ventiladores, bombas, intercambiadores de calor, turbinas, calderas, tanques, depósitos u otros)

- El estudiante aprende a aplicar herramientas de uso rutinario en el funcionamiento de una empresa a la resolución de problemas reales, lo que mejora sus habilidades sobre el manejo de normativa, manuales, programas informáticos (generales y específicos), planos, informes, hojas técnicas de accesorios o equipos, documentación técnica, catálogos, presupuestos y otros

- El estudiante adquiere experiencia en labores propias de institutos u organismos vinculados a la investigación y a la innovación: diseño de piezas y componentes, diseño de elementos que requieren gran precisión, uso de herramientas innovadoras (impresoras 3D), participación en proyectos de investigación de alto nivel (por ejemplo, Instituto Astrofísico de Canarias); el estudiante aprende a valorar la dificultad de un diseño y el esfuerzo individual y colectivo (multidisciplinar) que es necesario desplegar para su implementación viable y práctica.

- El estudiante participa en el cálculo de instalaciones dentro de las actividades desarrolladas por un estudio de ingeniería, adquiriendo experiencia de primera mano sobre instalaciones eléctricas, contra incendios, instalaciones de gas o de agua, iluminación, ventilación, instalaciones de energía solar y otros; aprende a manejar la normativa y a realizar los planos y las mediciones correspondientes; estas actividades, por su variedad y extensión, son de gran valor para el marco referencial del estudiante de ingeniería

- El estudiante aprende a desarrollar la faceta comercial y de gestión al tener contacto directo con suministradores, fabricantes o con el propio cliente; estas labores activan las habilidades interpersonales y obligan al estudiante a tratar con personas en un plano diferente al propiamente técnico y a adaptar el lenguaje a su nivel de comprensión (versatilidad)

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 13 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

**Descripción**

Dada la naturaleza de esta asignatura y la diversidad de posibles actividades a realizar, el cronograma se irá cumplimentando de forma individualizada en función de las tareas a desarrollar por el estudiante en la empresa. El cronograma presenta una propuesta tipo de carácter orientativo.

La distribución de los temas por semana es orientativa, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Previsión para el periodo de prácticas del segundo cuatrimestre: 03/02/2016 - 09/05/2016. Excluidos por festivo: 08/02/2016, 09/02/2016 y 02/05/2016.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:		Presentación de la asignatura. Lectura de normativa y preparación de las prácticas	2.00	5.00	7
Semana 2:		Asistencia tutorías (Tutor académico) Preparación de las prácticas	1.00	5.00	6
Semana 3:		Prácticas en la empresa. Diario, preparación de las prácticas y adquisición de conocimientos necesarios	25.00	15.00	40
Semana 4:		Prácticas en la empresa. Diario, preparación de las prácticas y adquisición de conocimientos necesarios	25.00	15.00	40
Semana 5:		Prácticas en la empresa. Asistencia tutorías (Tutor académico) Diario y adquisición de conocimientos necesarios	26.00	15.00	41
Semana 6:		Prácticas en la empresa. Diario, preparación de las prácticas y adquisición de conocimientos necesarios	25.00	10.00	35
Semana 7:		Prácticas en la empresa. Diario, preparación de las prácticas y adquisición de conocimientos necesarios	25.00	10.00	35
Semana 8:		Prácticas en la empresa. Diario, preparación de las prácticas y adquisición de conocimientos necesarios	25.00	10.00	35
Semana 9:		Asistencia tutorías (Tutor académico) Elaboración de la memoria	1.00	15.00	16
Semana 10:		Asistencia a actividades bloque de evaluación E4. Elaboración de memoria	6.00	10.00	16
Semana 11:		Asistencia tutorías (Tutor académico)	1.00	10.00	11

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 14 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

		Elaboración de memoria			
Semana 12:		Asistencia a actividades bloque de evaluación E4. Elaboración de memoria	6.00	10.00	16
Semana 13:		Asistencia tutorías (Tutor académico) Exposición oral	2.00		2
Semana 14:					0
Semana 15:					0
Semanas 16 a 18:					0
<b>Total horas</b>			<b>170</b>	<b>130</b>	<b>300</b>

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 15 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Química Industrial

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Trabajo fin de Grado**

Curso Académico 2015-2016



Fecha de la última modificación: 22-07-2016

Fecha: 02-07-2015

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Trabajo fin de Grado	Código: 339414203
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s:<ul style="list-style-type: none"><li><b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li><b>Ingeniería Industrial</b></li><li><b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li></ul></li><li>- Área/s de conocimiento:<ul style="list-style-type: none"><li><b>Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica</b></li><li><b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li><b>Ingeniería Química</b></li></ul></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>12.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es">http://www.facultades.ull.es/view/centros/singind/Horarios_13/es</a></b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,6 ECTS en Inglés).</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

<ul style="list-style-type: none"><li>- Deberá tener superados 180 créditos para poder aprobar el Trabajo Fin de Grado.</li><li>- Los que establezca la Normativa de la ULL respecto al Trabajo Fin de Grado.</li></ul>
---

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ANDREA BRITO ALAYON
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Coordinadora de todos grupos</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Despacho 1</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes y martes: 11:00 - 12:00. Miércoles y jueves: 11:00 - 13:00. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 80 77</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:andbrito@ull.es">andbrito@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Trabajo Fin de Grado.**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

## 5. Competencias

### Orden CIN/351/2009

- [T1] Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería Química Industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, 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.
- [T2] Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería: 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
- [T3] Conocimiento 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.
- [T4] 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 Química Industrial.
- [T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- [T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- [T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- [T8] Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- [T10] Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- [T11] Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

### Trabajo fin de grado

- [23] Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas

### Transversales

- [O1] Capacidad de análisis y síntesis.
- [O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- [O3] Capacidad de expresión oral.
- [O4] Capacidad de expresión escrita.
- [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- [O6] Capacidad de resolución de problemas.
- [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- [O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- [O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.
- [O12] Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.
- [O13] Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.
- [O14] Capacidad de evaluar.
- [O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

El objetivo del TFG es desarrollar de forma integrada las distintas competencias de la titulación y evaluar su adquisición por parte del estudiante.

El TFG es un trabajo autónomo y personal del estudiante, que puede ser elaborado y defendido de forma individual o en grupo, y que será llevado a cabo bajo la supervisión de un tutor o tutores (máximo dos). Las funciones del tutor son orientar al estudiante, hacer un seguimiento del trabajo y redactar el informe de evaluación del TFG previo a la defensa.

TFG debe ser un trabajo de nueva realización y redacción cuyo autor y responsable debe ser el alumno. En el caso de trabajos realizados en una empresa, institución (mediante convenio) o grupo de investigación, o que por su gran alcance no puedan ser totalmente originales, el estudiante indicará claramente qué parte del trabajo ha desarrollado de forma personal, haciendo énfasis igualmente en este aspecto en la sesión pública de defensa del TFG. La presentación de un trabajo que no cumpla este requisito será causa inmediata de suspenso, sin perjuicio de que la atribución indebida de la autoría total o parcial por parte del estudiante puede ser objeto de las responsabilidades que establece el art. 270 del Código Penal.

El TFG tomará alguno de los siguientes formatos:

1. Proyecto básico, consistente en la planificación de una infraestructura, el diseño (e incluso la fabricación) de un prototipo, o la implantación de un sistema o proceso en el ámbito de la ingeniería. En este tipo de trabajos se requerirá un estudio detallado de alternativas (de diseño, de operación, de trazado, etc.), la elección de una de ellas frente a las demás indicando claramente el criterio utilizado y su valoración económica según la norma UNE 57001:2000 si son de aplicación, a criterio del tutor.
2. Proyecto constructivo o de instalaciones, consistente en un proyecto pormenorizado de construcción de una infraestructura o prototipo. Para este tipo de trabajos se requerirán todos los documentos que constituyen un proyecto de ejecución según la norma UNE 157001:2000 y la legislación vigente de aplicación.
3. Informe técnico, organizativo o económico, consistente en la realización de estudios relativos a equipos, sistemas, modelos de gestión, servicios o cualquier otro aspecto propio del campo de la titulación.
4. Trabajo teórico-experimental, consistente en un trabajo de investigación en que se planteen unos objetivos y metodología. La consecución de los objetivos se contrastará de forma experimental o mediante modelos computacionales. En estos trabajos se requerirá una introducción al estado del arte, la metodología, una exposición clara y completa de los objetivos de la investigación, la exposición detallada de los resultados obtenidos y una lista de conclusiones.

El TFG culminará con la elaboración de una memoria escrita y una presentación y defensa pública de la misma. Aunque en esta Guía Docente sólo figura un profesor coordinador, todos los profesores que finalmente tutoricen a estudiantes pasarán a formar parte de los profesores de esta asignatura.

Esta guía docente se ajustará a lo que establezca la normativa de TFG de la ULL y de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología.

Los Trabajos de Fin de grado se podrán desarrollar en temáticas muy diversas que engloban todas las posibles áreas de actuación de los titulados. Entre las diferentes temáticas se pueden señalar las relacionadas con temas de diseño, simulación y control de unidades de proceso y plantas tanto de industrias transformadoras como de servicios y agroalimentarias, temas específicos de calidad, sostenibilidad, energía, materiales, agua, residuos, procesos catalíticos y no catalíticos, etc.

### Actividades a desarrollar en otro idioma

Al menos el resumen y conclusiones del Trabajo de Fin de Grado deberá presentarse de forma oral y escrita en una segunda lengua, preferiblemente inglés.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

#### Descripción

Las actividades del Trabajo de Fin de Grado se han organizado en tres módulos:

##### MÓDULO 0: COMPETENCIA INFORMACIONALES

Durante las primeras semanas los alumnos realizarán un curso de competencias informacionales avanzadas orientado a la elaboración del Trabajo de Fin de Grado, que tiene como objetivo profundizar en los conocimientos y destrezas en el manejo y gestión de información (identificar las necesidades de información, localizar, seleccionar, evaluar, usar de forma ética y comunicar de forma adecuada la información).

Esta actividad se lleva a cabo en colaboración con la Biblioteca de la ULL y contará con una sesión presencial de presentación de la actividad y el trabajo en el campus virtual bajo la tutela del personal de la biblioteca.

##### MÓDULO I: PREPARACIÓN.

El primer día lectivo del mes de octubre para la asignatura anual de TFG, o de febrero en caso de ampliación de matrícula en febrero, se publicará por medios electrónicos la lista de trabajos ofertados, junto con la información relativa a cada uno de ellos. Adicionalmente, se considerarán propuestas presentadas por los estudiantes (impreso TFG02), que deben ser avaladas por un profesor de un departamento que imparta docencia en la titulación, con el compromiso de tutorizar el trabajo, y que deberán contar con la conformidad del director del departamento correspondiente. En este último caso, la asignación del TFG y tutor al estudiante o grupo de estudiantes que presentan la propuesta será automática, quedando dicha propuesta excluida del procedimiento general de asignación de trabajos.

Una vez publicada la oferta de trabajos, el coordinador de TFG de la titulación organizará el procedimiento de asignación de los trabajos, que en todo caso deberá respetar las siguientes premisas:

- En primer lugar se asignarán los trabajos ofertados para dos alumnos. Se tendrá en cuenta la media de las notas media del expediente académico de los componentes del grupo que opten a elegir ese trabajo.
- A continuación se hará la asignación de los trabajos a realizar por un solo alumno. Se llevará a cabo por estricto orden de nota media del expediente académico, eligiendo en primer lugar el estudiante de mayor nota media, y los siguientes sobre la oferta de trabajos que aún no hayan sido asignados.
- Los casos de empate en la nota media del expediente académico se resolverán a favor del estudiante que haya superado un mayor número de créditos en la titulación.

Una vez concluido el procedimiento de asignación de trabajos, se publicará el listado de trabajos con la asignación provisional. Aquellos estudiantes que hayan participado en la elección de trabajos pueden presentar reclamación, que deberá ser resuelta durante el mes de octubre (febrero en caso de ampliación de matrícula en febrero).

Antes del primer día lectivo de noviembre (marzo en caso de ampliación de matrícula en febrero) se debe publicar la lista definitiva de asignación de TFG. Cualquier modificación posterior a la publicación de la lista definitiva de asignación deberá contar con la conformidad de los estudiantes y tutores implicados

Se podrán organizar seminarios puntuales para abordar temas de interés general para todos los estudiantes de TFG y que se incluirán como actividades de la asignatura.

##### MÓDULO II: EJECUCIÓN DEL TRABAJO Y SEGUIMIENTO.

En este módulo se desarrollará el trabajo propiamente dicho.

Comenzará con una reunión entre el alumno y el tutor que habrá de realizarse antes del 30 de noviembre o del 28 de Febrero para el caso de ampliación de matrícula. En esta reunión se expondrá en profundidad las tareas a realizar y se elaborará, de forma coordinada, una planificación de las mismas. Durante esta sesión, el director describirá los aspectos más relevantes de la Memoria del Trabajo de Fin de Grado y orientará al alumno sobre la elaboración de la misma.

Durante el resto de éste módulo, se realizarán sesiones presenciales con el director para supervisar el trabajo realizado. Se formalizarán tantas reuniones como el director considere convenientes, al menos cuatro.

##### MÓDULO III: EVALUACIÓN.

En este módulo se desarrolla la evaluación del Trabajo de Fin de Grado.

Mediante el asesoramiento del tutor, el alumno elaborará una memoria del TFG y preparará la exposición y defensa de la misma.

- Los trabajos que se han de defender en una convocatoria determinada deben depositarse con una antelación de quince días naturales respecto de la fecha de comienzo del periodo habilitado para la presentación del TFG.

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

- Los trabajos se redactarán y editarán siguiendo las Normas para la Presentación del Trabajo de Fin de Grado de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología.

- El trabajo debe depositarse, dentro del plazo establecido para tal fin, en formato electrónico utilizando el proceso telemático que de forma centralizada habilitará la Universidad de La Laguna al efecto. En su defecto, e independientemente de que se habilite el aula virtual para la realización de dicho proceso, el estudiante deberá depositar en la Secretaría del Centro dentro del plazo de depósito una copia del trabajo en soporte CD-ROM en formato PDF u otro no editable de similar difusión. En general, además de lo indicado, cuando se trate de trabajos que requieran de la realización de planos con un tamaño superior a DIN-A4, el estudiante deberá depositar una copia impresa en papel del trabajo dentro del plazo de depósito.

- Además de todo lo indicado con anterioridad, el estudiante debe depositar en la Secretaría del Centro dentro del plazo de depósito (o, como muy tarde, el primer día hábil siguiente al de finalización del plazo de depósito) la autorización en la que el tutor hace constar que, a su mejor saber y entender, el trabajo se ha realizado realmente por el alumno y que cumple con los requisitos formales especificados en el presente reglamento.

La defensa será pública ante un tribunal y se realizará en los periodos habilitados para ello por la ULL.

Esta guía docente se ajustará a lo que establezca la normativa de TFG de la ULL y de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	5.00	90.00	95	[T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [23], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	5.00		5	[T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [23], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]
Realización de trabajos (individual/grupal)		90.00	90	[T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [23], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Asistencia a tutorías	15.00	60.00	75	[T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [23], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]
Exposición y defensa proyecto fin asignatura	5.00	30.00	35	[T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [23], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]
Total horas	30	270	300	
		Total ECTS	12	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

La bibliografía a utilizar en cada proyecto depende de la naturaleza del mismo, aunque como referencia se pueden mencionar:

- Norma UNE-EN 157000:2000 "Criterios Generales para la elaboración de proyectos". AENOR.
- "El trabajo de fin de grado: guía para estudiantes, docentes y agentes colaboradores" Virginia Ferrer, Moisés Carmona. ISBN: 978-84-481-8267-0. McGraw Hill, 2012.
- "Guía práctica para la realización de trabajos fin de grado y trabajos fin de máster". Mari Paz García Sanz, Pilar Martínez Clares. ISBN: 9788483719732. Universidad de Murcia, 2012.

### Bibliografía Complementaria

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La evaluación del TFG consistirá tres apartados: el informe de evaluación del tutor (20%), la nota otorgada por el tribunal evaluador a la memoria (50%) y la nota del tribunal a la exposición y defensa (30%). El tutor elaborará un informe en el que indique la calificación, sobre 10, otorgada al estudiante considerando los aspectos recogidos en la Normativa de TFG de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. En los informes de evaluación del documento del TFG emitidos por los componentes del tribunal se valorará la

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

adquisición de las competencias que el plan de estudios de la titulación asigna a la asignatura TFG. También se prestará atención a aquellas partes del trabajo que en la guía docente se especifique que deben ser redactadas en otra lengua. El informe deberá incluir la calificación de 0 a 10 con un decimal. La calificación final de esta fase es la media de las calificaciones emitidas por el tribunal.

La presentación del trabajo será en sesión pública y junto con su defensa por parte del/los estudiante/s durante el turno de preguntas. Oída la presentación del trabajo y finalizado el turno de preguntas, el tribunal permanecerá en la sala para deliberar y emitir la calificación de esta fase. Cada componente del tribunal calificará la presentación y defensa de 0 a 10 puntos con un decimal, siendo la calificación de esta fase la media de las emitidas por el tribunal.

Para superar la evaluación del TFG, el estudiante debe obtener un mínimo de 5,0 puntos en cada una de las fases de la evaluación. En caso de que el trabajo no superase la puntuación mínima en alguno de los dos primeros elementos, se le notificará al estudiante con objeto de que decida si desea retirar su TFG de la esa convocatoria.

La calificación final se recogerá en el acta de calificación y será:

- en caso de haber superado los tres elementos de los que consta la evaluación, la media ponderada de las calificaciones numéricas obtenidas en cada uno de ellos.
- en caso de no haber superado alguno de los elementos de los que consta la evaluación, la calificación de "Suspenso" con la calificación numérica obtenida en la fase no superada.

La comunicación de la calificación final al estudiante se hará una vez finalice el proceso de deliberación, o con posterioridad a criterio del tribunal.

En cualquier otro aspecto esta guía docente se ajustará a lo que establezca la normativa de TFG de la ULL y de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Evaluación por un tribunal	[T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [23], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad del trabajo realizado.</li> <li>- Calidad de la memoria.</li> <li>- Calidad de la presentación.</li> <li>- Adecuación de las respuestas al tribunal.</li> <li>- Nivel de adquisición integrada de las competencias propias del Grado.</li> <li>- Manejo de lengua extranjera.</li> </ul>	80%
Informe del tutor	[T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [23], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La aplicación de los conocimientos a la práctica.</li> <li>- El trabajo de forma autónoma.</li> <li>- La organización y planificación del tiempo.</li> <li>- El diseño y desarrollo de proyectos.</li> <li>- La creatividad y la innovación.</li> <li>- La expresión escrita y oral.</li> <li>- Nivel de adquisición integrada de las competencias propias del Grado.</li> </ul>	20%

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

## 10. Resultados de aprendizaje

Los resultados esperados de aprendizaje son:

- Tener la habilidad de aplicar de manera integrada de las competencias propias del Grado.
- Tener la habilidad de redactar un informe técnico.
- Tener la habilidad de hacer una exposición pública.
- Expresar información técnica en un idioma extranjero tanto de manera escrita como oral.
- Tener la habilidad de trabajar de manera autónoma y tener iniciativa.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La distribución de horas por semana que aparece en el cronograma es tentativa y podrá variar según los requerimientos de cada trabajo.

Se trata de un asignatura cuatrimestral, que comenzará con el módulo 0. Una vez resuelta la asignación de temas a alumnos, comenzará el trabajo propiamente dicho que se prolongará hasta final del segundo cuatrimestre. Las últimas semanas estarán destinadas a las preparaciones de la memoria y la exposición.

Se podrán organizar seminarios puntuales para abordar temas de interés general para todos los estudiantes de TFG y que se incluirán como actividades de la asignatura.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Módulo 0	Curso de competencias informacionales	2.00	6.00	8
Semana 2:	Módulo 0	Curso de competencias informacionales y trabajo de prácticas		15.00	15
Semana 3:	Módulo 0	Curso de competencias informacionales y trabajo de prácticas		15.00	15
Semana 4:	Módulo I	Clases Práctica. Reunión general de alumnos con coordinador y con los tutores que lo estimen para explicar la asignatura, sus criterios de evaluación, y discusión de los diferentes trabajos propuestos.	3.00	15.00	18
Semana 5:	Módulo I	Seminarios de temas específicos del TFG. Trabajo autónomo de prácticas	5.00	15.00	20
Semana 6:	Módulo II	Trabajo Individual		18.00	18
Semana 7:		Coordinación con Tutor y realización del trabajo	3.00	12.00	15
Semana 8:		Trabajo Individual. Trabajo autónomo de prácticas		28.00	28
Semana 9:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	3.00	12.00	15

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30

Semana 10:	Módulo II	Trabajo Individual.Trabajo autónomo de prácticas		28.00	28
Semana 11:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	3.00	12.00	15
Semana 12:	Módulo II	Trabajo Individual. Trabajo autónomo de prácticas		22.00	22
Semana 13:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	3.00	12.00	15
Semana 14:	Módulo III	Trabajo individual para preparación de Memoria y Exposición		18.00	18
Semana 15:	Módulo III	Preparación de Memoria y Exposición, con el tutor e individualmente	3.00	12.00	15
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	5.00	30.00	35
<b>Total horas</b>			<b>30</b>	<b>270</b>	<b>300</b>

Fecha de última modificación: 22-07-2016

Fecha de aprobación: 02-07-2015

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1732923

Código de verificación: BwYys2Yu

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/01/2019 10:36:46

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/01/2019 10:39:30