

IMPRESO SOLICITUD PARA MODIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad Pontificia Comillas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI)	28050276
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Grado		Ingeniería en Tecnologías Industriales	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Graduado o Graduada en Ingeniería en Tecnologías Industriales por la Universidad Pontificia Comillas			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ingeniería y Arquitectura		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
JULIO LUIS MARTÍNEZ MARTÍNEZ		Rector	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		36053082F	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
JULIO LUIS MARTÍNEZ MARTÍNEZ		Rector	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		36053082F	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Antonio Muñoz San Roque		Director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería ICAI	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		11802926Q	
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO
Calle de Alberto Aguilera 23		28015	Madrid
E-MAIL		PROVINCIA	TELÉFONO
rector@comillas.edu		Madrid	630453260
			FAX
			915413596



### 3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Madrid, AM 23 de julio de 2019
	Firma: Representante legal de la Universidad



## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Grado	Graduado o Graduada en Ingeniería en Tecnologías Industriales por la Universidad Pontificia Comillas	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

#### LISTADO DE MENCIONES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ingeniería y Arquitectura	Ingeniería y profesiones afines	

#### NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

#### AGENCIA EVALUADORA

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación

#### UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad Pontificia Comillas

#### LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
033	Universidad Pontificia Comillas

#### LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
No existen datos	

#### LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

No existen datos

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE FORMACIÓN BÁSICA	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
240	64,5	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
46,5	123	6

#### LISTADO DE MENCIONES

MENCIÓN	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

### 1.3. Universidad Pontificia Comillas

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
28050276	Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI)

#### 1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI)

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	TERCER AÑO IMPLANTACIÓN
360	360	360
CUARTO AÑO IMPLANTACIÓN	TIEMPO COMPLETO	



360	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	60.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	30.0	75.0
<b>TIEMPO PARCIAL</b>		
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	30.0	30.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	30.0	30.0
<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>		
<a href="https://sp.upcomillas.es/centros/facultades/icai/documentos%20icai/normas/1.%20normas%20acad%C3%A9micas/normas%20acad%C3%A9micas%20icai.pdf">https://sp.upcomillas.es/centros/facultades/icai/documentos%20icai/normas/1.%20normas%20acad%C3%A9micas/normas%20acad%C3%A9micas%20icai.pdf</a>		
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	



## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
<b>GENERALES</b>
CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.
CG02 - Capacidad para la dirección de proyectos de Ingeniería en el ámbito industrial.
CG03 - 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.
CG04 - 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.
CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
CG06 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG07 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CG08 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
CG09 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para promover comportamientos éticos en el ejercicio profesional.
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
No existen datos
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CEM1 - Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.
CEM3 - Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.
CEM6 - Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.
CEM4 - Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.
CEM7 - Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.
CEM8 - Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.
CEE1 - Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.
CEE6 - Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.
CEE8 - Conocimiento de los principios la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.
CEN1 - Conocimiento aplicado de electrotecnia.
CEN2 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.



CEN3 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.
CEN5 - Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.
CEN7 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
CEN10 - Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.
CTFG1 - Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías industriales en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.
CFB1 - 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.
CFB2 - 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.
CFB3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CFB4 - Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
CFB5 - 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.
CFB6 - Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
CRI1 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
CRI2 - 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.
CRI3 - 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.
CRI4 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
CRI5 - Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
CRI6 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
CRI7 - Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
CRI8 - Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
CRI9 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
CRI10 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
CRI11 - Conocimientos aplicados de organización de empresas.
CRI12 - Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

#### 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

##### 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

##### 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

<p><b>Acceso</b></p> <p>Para ser admitido como alumno de primer curso en la ETSI ICAI, y por tanto para poder cursar el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, además de acreditar documentalmente el cumplimiento de los requisitos exigidos en la legislación vigente para acceder a los estudios universitarios, se requiere haber solicitado la admisión en la forma y plazo determinados y realizar las pruebas de selección establecidas por la Escuela. La admisión corresponde al Director de la Escuela (Reglamento General de la universidad), asistido por el Coordinador de Admisiones y el Subdirector Académico y/o el Jefe de Estudios de cada título.</p> <p><b>Admisión</b></p> <p>En lo que se refiere al <b>órgano</b> que llevará a cabo el proceso de admisión en este Grado:</p>
--



- La admisión es competencia del Director de la ETS de Ingeniería ICAI, asistido por el Coordinador de Admisiones y el Subdirector Académico y/o el Jefe de Estudios de cada título.
- Cuando sea necesario se solicitará asesoramiento a los Directores de los Departamentos involucrados en el Grado.

La **solicitud** de admisión se realiza a través de la página web de la Universidad, accediendo al enlace "solicitar admisión" de la página del estudio, y se formaliza presentando, en la Secretaría General de la Universidad, dentro deberá presentarse en del plazo señalado al efecto, el impreso de solicitud debidamente firmado y , en modelo normalizado, y acompañado de todos los documentos acreditativos del cumplimiento de los requisitos de acceso.

Durante el plazo que media desde la realización de la solicitud hasta que ésta se resuelve, el candidato puede consultar a través de la referida página web, accediendo con usuario y contraseña, el estado de su solicitud. También puede acceder a información relevante para su solicitud de admisión: fecha de convocatoria a pruebas de selección, procedimiento para solicitar reconocimiento de créditos en caso de ser admitido, descarga de la carta con el resultado de su solicitud de admisión y, si procede, procedimiento para formalizar la matrícula y plazos para hacerlo.

Las **pruebas de admisión** consisten en un examen de Matemáticas tipo test, otro de Física, un conjunto de tests psicométricos (razonamientos abstracto, numérico y espacial) y un test de inglés.

Los **criterios** de admisión son:

- Test de Matemáticas: 25%
- Test de Física: 25%
- Test psicométricos: 10%
- Test de Inglés: 5%
- Media ponderada de las calificaciones de 3º de de E.S.O. (ponderación 2/9), 4º de E.S.O. (ponderación 3/9) y 1º de Bachillerato (ponderación 4/9): 35 %

En la prueba de admisión de inglés se exige un nivel mínimo equivalente a B1.

Además, puede considerarse oportuno solicitar al candidato información adicional, en particular sobre los resultados obtenidos en la PAU.

Los alumnos procedentes de otros países deberán acreditar un nivel de castellano avanzado C1 o realizar una prueba de nivel.

Cuando el aspirante padezca algún tipo de **discapacidad** física, puede disponer de información y apoyo personalizado acudiendo a la Unidad de Trabajo Social. Este servicio de la Universidad desarrolla, entre otros, un Programa de Atención a Alumnos con Discapacidad al frente del cual se encuentra una trabajadora social. La información sobre este programa es accesible en la página [http://www.upcomillas.es/servicios/Discapacidad/serv\\_disc\\_prog.aspx/](http://www.upcomillas.es/servicios/Discapacidad/serv_disc_prog.aspx/) en la que puede conocer los recursos y ayudas técnicas y sociales para ayudarle en su integración en la Universidad en relación con sus necesidades específicas. Allí está disponible el documento *¿Solicitud de adaptación de la prueba de acceso¿* en el que puede explicitar sus necesidades en el proceso de Admisión.

Los candidatos (mayores de 40 años) que pretendan acceder gracias al reconocimiento de su experiencia profesional o laboral deberán presentar la siguiente documentación:

- CV completo
- Vida Laboral /Hoja de Servicios
- Documentación que acredite su contenido y los datos de contacto de quienes puedan dar fe del mismo

La experiencia laboral o profesional relevante a estos efectos es la idónea para la adquisición de las competencias requeridas en el perfil de ingreso. Su adquisición por parte del candidato se valorará en una entrevista personal cuyo contenido se documentará por escrito.

#### 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

##### Apoyo y Orientación a estudiantes, una vez matriculados

La atención y el seguimiento personalizado de los alumnos, para conseguir un buen rendimiento académico y un adecuado desarrollo personal y social, es uno de los rasgos distintivos de la Universidad Pontificia Comillas. Para ello se establecen canales de comunicación a través de los cuales los estudiantes disponen de interlocutores adecuados para expresar sus necesidades y recibir la atención que precisen.

Se dispone de mecanismos propios del Grado, además de los servicios generales de la Universidad. Entre estos mecanismos está el campus preuniversitario, la labor de los profesores, tutores y coordinador de los Trabajos de Fin de Grado y del Jefe de Estudios.

Comillas ofrece un servicio llamado *¿Campus Preuniversitario¿*, de inscripción voluntaria, que persigue cuatro objetivos: (1) repasar las materias del bachillerato más directamente relacionadas con la Ingeniería, (2) desarrollar habilidades generales de aprendizaje y búsqueda de información, (3) orientar sobre el funcionamiento interno de la universidad, y (4) facilitar la integración del alumno, mediante el trato *¿sin la presión del curso real¿* con profesores y compañeros. El *¿Campus Preuniversitario¿* se realiza durante la semana previa al comienzo del curso.

La Escuela organiza una **sesión de bienvenida** y orientación para los alumnos de primer curso que se desarrolla el primer día de curso. El objetivo es proporcionarles algunas informaciones básicas para facilitar su integración en la Universidad: historia y características de Comillas y de ICAI, esquema de atención y seguimiento del alumno (personas inmediatas de contacto), consejos para el trabajo del día a día, y servicios a los que tienen acceso.

Las **funciones de los tutores**, según el Reglamento general de la Universidad, se desarrollan tanto a nivel individualizado como a nivel grupal. En la atención personalizada al alumno, el tutor de curso tiene como cometidos:

- Asesorar sobre las distintas materias obligatorias, optativas y complementarias a cursar y sobre los métodos de estudio y documentación más convenientes.
- Informar y atender al alumno sobre sus capacidades, aptitudes y rendimiento alcanzado y sobre sus perspectivas profesionales.
- Realizar un seguimiento de las circunstancias en que se desarrolla su actividad académica, tales como horas dedicadas al estudio, escolaridad efectiva, calificaciones.

Las funciones del **Jefe de Estudios** son fundamentalmente de coordinación, organización y gestión del Grado, respondiendo ante la Dirección de la Escuela. En este sentido es quien coordina a los profesores y colabora con éstos en la planificación de las actividades de cada estudiante. A dichas funciones hay que añadir la de ser el segundo interlocutor con el estudiante tras el tutor.



El **Coordinador de prácticas y visitas a empresas** es el responsable de la oferta, seguimiento y evaluación de las prácticas en el caso de que se solicite su reconocimiento en el marco de la asignatura Optativas complementarias (6 ECTS). Así mismo se encarga de planificar y organizar las visitas técnicas en coordinación con los profesores de las asignaturas relacionadas con la visita.

El **Coordinador de los Trabajos Fin de Grado** realizará las funciones de profesor de la asignatura de Trabajo Fin de Grado, siendo responsable del seguimiento académico de los alumnos de su especialidad y de su evaluación final.

El **Director de Trabajo Fin de Grado** dirige al alumno en la realización de su proyecto. Es habitual que el director del trabajo sea único para cada alumno. El principal cometido de cada Director es orientar al estudiante en lo referente a planificación, definición de objetivos y procedimientos adecuados para desarrollar su Trabajo Fin de Grado.

La Universidad Pontificia Comillas cuenta con una **Unidad de Orientación Psicopedagógica** cuyo objetivo es prestar ayuda a cualquier miembro de la Comunidad Universitaria que en un determinado momento pueda encontrarse en una situación que sienta difícil de superar sin apoyo.

- Ofrece la posibilidad de expresar y comentar la situación personal a un psicólogo con experiencia que puede aconsejar al estudiante, valorando si se trata de un problema menor o si puede requerir más intervención especializada y seguimiento, todo ello garantizando la total confidencialidad y reserva.
- Se accede por derivación del Jefe de Estudios, que es generalmente la persona con la que el estudiante realiza su primer contacto y que puede detectar la necesidad de asesoramiento psicológico más allá de lo que éste pueda proporcionarle. A través de la Unidad Orientación de Psicopedagógica se le asigna un psicólogo de referencia con el que el alumno puede contactar para pedir una cita, bien telefónicamente o por correo electrónico.

#### 4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

##### Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

##### Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Conforme señala el art. 13 RD 1393/2007 de 29 de octubre, sin perjuicio de lo que se establezca particularmente para los casos de títulos combinados o en acuerdos interuniversitarios de doble titulación, serán objeto de reconocimiento automático los créditos superados por el alumno en estudios oficiales cursados en esta u otra Universidad, y que correspondan a las materias de formación básica en la rama de conocimiento a la que se adscriba el título (recogido en el Artículo 91 del Reglamento General de la Universidad Pontificia Comillas, aprobado el 5 de octubre de 2009).

#### **Artículo 91º. Reconocimiento y transferencia de créditos**

1. Los alumnos admitidos en la Universidad Pontificia Comillas podrán solicitar el reconocimiento o la transferencia de créditos cursados en esta u otra Universidad.

Se entiende por reconocimiento la aceptación por la universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en esta u otra Universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial.

La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en esta u otra Universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

2. Serán objeto de reconocimiento las siguientes clases de créditos:

1. Los superados por el alumno en estudios oficiales cursados en esta u otra Universidad española y que correspondan a las materias de formación básica en la rama de conocimiento a la que se adscriba el título de grado.
2. Los correspondientes a las materias o asignaturas que, pertenecientes a planes de estudios combinados de dos o más titulaciones, aprobados como tales por la Junta de Gobierno de la Universidad, son consideradas en dicho plan como comunes o reconocibles entre las distintas titulaciones que lo componen.
3. Los cursados por el alumno en otros Centros de Enseñanza Superior en aplicación de los acuerdos entre Universidades firmados para intercambios de alumnos.

3. Podrán ser objeto de reconocimiento, con los requisitos exigidos en este Reglamento General y en las normas que lo desarrollen, las siguientes clases de créditos:





1. Cualesquiera créditos cursados por el estudiante en enseñanzas universitarias oficiales, en esta u otra Universidad española, diferentes de los enumerados en el apartado anterior.
2. Los créditos cursados en Universidades extranjeras, cuando el alumno no haya completado sus estudios en orden a la obtención de correspondiente título en el país de origen o cuando, habiendo obtenido el título, su homologación hubiere sido denegada, pero con la admisión expresa en la resolución de la posibilidad de reconocimiento de estudios parciales.
3. De modo excepcional podrán reconocerse los estudios cursados en la Universidad Pontificia Comillas, en programas de máster propio hasta un límite que no supere el 40% de los créditos del programa oficial, previo informe favorable de la Subcomisión Delegada de Postgrado y Doctorado.

4. No serán en ningún caso objeto de reconocimiento los estudios cursados en instituciones que no tengan el carácter oficialmente reconocido de Universidades o Centros de Enseñanza Superior o que, cursados en Centros con tal naturaleza, no tengan el carácter de estudios superiores, tales como los de formación permanente profesional o de extensión universitaria.

Tampoco serán objeto de reconocimiento los estudios cursados como propios en cualquier Universidad, sin perjuicio de lo establecido en el apartado anterior.

5. La solicitud de reconocimiento deberá presentarse en acto único con ocasión de la formalización de la primera matrícula del estudiante en esta Universidad. Incluirá todos los estudios oficiales previos cuyo reconocimiento se pretenda, independientemente del curso al que correspondan, y deberá acompañarse de la documentación que acredite su carácter oficial, contenido, créditos asignados y calificación obtenida. La solicitud, junto con la documentación acreditativa, se remitirá al Decano o Director del Centro responsable de la titulación.

En los casos previstos en el apartado segundo, el Decano o Director ordenará el reconocimiento y la adecuada regularización del expediente del alumno, con arreglo a lo previsto en el correspondiente plan de estudios oficialmente aprobado y, en los supuestos de intercambio, conforme a las normas reguladoras de éstos, aprobadas por Junta de Gobierno.

En los casos previstos en el apartado tercero, resolverá el Rector de la Universidad, a propuesta del Decano o Director responsable de la titulación, o de la Comisión de Postgrado y Doctorado, en su caso, previo informe de los Directores de los Departamentos involucrados en la enseñanza de las materias objeto de reconocimiento. La resolución atenderá fundamentalmente a la adecuación entre competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los correspondientes a las materias cuyo reconocimiento se pretende. Podrán tenerse en cuenta como criterios auxiliares tanto el número de créditos asignados a la materia o asignatura objeto de reconocimiento como el tiempo transcurrido desde que las materias o asignaturas fueron cursadas por el solicitante.

En todos los casos, la resolución se notificará al Servicio de Gestión Académica y Títulos y al alumno quien, en el plazo que se le indique, deberá adecuar su matrícula al contenido de la resolución.

Las materias o asignaturas reconocidas figurarán en el expediente del alumno acompañadas del símbolo (r) con la calificación obtenida por el alumno. En caso de ser varias las materias o asignaturas que configuran el reconocimiento, la calificación se obtendrá a partir de la nota media ponderada obtenida por el alumno, la cual irá acompañada del símbolo (r).

6. El reconocimiento de créditos exigirá la matriculación previa de la materia o asignatura cuyo reconocimiento se pretende y devengará, además de los derechos de matrícula, los de apertura y substanciación del expediente que hayan sido aprobados por la Junta de Gobierno, excepto en los casos b) y c) previstos en el apartado segundo.

7. Los estudiantes también podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, al menos seis créditos del plan de estudios de grado cursado.

A tal efecto, la Junta de Gobierno de la Universidad determinará para cada curso la oferta de actividades universitarias que podrán ser objeto de reconocimiento, así como las condiciones académicas y económicas del mismo. Asimismo, a propuesta de la respectiva Facultad o Escuela, se fijarán las materias o asignaturas por las que procederá el reconocimiento en cada titulación.

8. Los reconocimientos se efectúan al solo efecto de continuar los estudios para los que ha sido admitido el alumno en la Universidad Pontificia Comillas, y perderán su validez si no se formaliza la matrícula o si se anula ésta en el año académico para el que han sido realizados los reconocimientos, o en el que correspondiera según el plan de estudios y las normas académicas de la titulación.



9. Los reconocimientos efectuados con anterioridad en los Centros de procedencia pueden ser objeto de nueva consideración por la autoridad competente para resolver sobre los mismos en esta Universidad, en orden a proceder o no a su nuevo reconocimiento de conformidad con los criterios establecidos en este Reglamento General.

10. En caso de que el alumno esté en desacuerdo con la resolución referente al reconocimiento solicitado, podrá dirigir al Rector el recurso que proceda, por escrito, debidamente motivado, en el plazo de quince días hábiles a partir de la recepción de la resolución.

11. Además de las asignaturas integrantes del plan de estudios correspondiente al título que el alumno haya superado o cuyo reconocimiento haya obtenido, constarán en su expediente académico y, en su momento, en el Suplemento al Título todos los créditos que hubiera obtenido en enseñanzas oficiales cursadas en cualquier universidad.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 12.6 del R.D. 1393/2007 de 29 de octubre, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias, culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación de al menos 6 créditos. La Universidad Pontificia Comillas ha implementado este derecho en su régimen normativo mediante las *Normas para el reconocimiento en créditos por actividades culturales, deportivas, solidarias y de representación*, aprobadas por la Junta de Gobierno en la sesión celebrada el 7 de junio de 2010.

No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes al trabajo fin de grado.

#### 4.5 CURSO DE ADAPTACIÓN PARA TITULADOS



## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Clase magistral y presentaciones generales		
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado		
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo		
Prácticas guiadas de laboratorio		
Prácticas de diseño y desarrollo de un proyecto en laboratorio		
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno		
Seminarios técnicos y visitas a empresas		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.		
Evaluación continua del rendimiento: -Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. -Participación en clase.		
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.		
Evaluación de la memoria y de la defensa del TFG		
Evaluación del trabajo del alumno durante el desarrollo del TFG.		
5.5 SIN NIVEL 1		
NIVEL 2: Álgebra y Geometría		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Matemáticas
ECTS NIVEL2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
9		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:		
1. Conocer las herramientas básicas del álgebra lineal como el análisis matricial y su aplicación a la discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales.		



2. Saber calcular el determinante de una matriz cuadrada, reconocer sus propiedades y su aplicación al cálculo de la inversa de una matriz regular y al cálculo del rango de una matriz.
3. Analizar si un vector se puede expresar como combinación lineal de otros vectores dados y estudiar si los vectores de una familia dada son linealmente independientes entre sí.
4. Obtener una base de un espacio vectorial. Saber calcular las coordenadas de un vector respecto de una base dada y las ecuaciones paramétricas e implícitas de un subespacio en dicha base. Obtener la suma e intersección de dos subespacios. Conocer las ecuaciones de cambio de base.
5. Reconocer las aplicaciones lineales. Saber calcular el núcleo y la imagen de una aplicación lineal. Calcular la matriz de una aplicación lineal respecto de dos bases dadas.
6. Calcular los autovalores y autovectores de una matriz cuadrada y obtener una forma canónica de Jordan de dicha matriz.
7. Comprobar que una aplicación es un producto escalar. Calcular la matriz de un producto escalar en una base. Hallar el módulo de un vector y el ángulo que forman dos vectores. Saber si dos subespacios son ortogonales y obtener el subespacio ortogonal suplementario a uno dado. Calcular una base ortonormal de un espacio vectorial euclídeo.
8. Hallar la proyección ortogonal de un vector sobre un subespacio. Calcular la matriz proyección, aplicando correctamente sus propiedades.
9. Reconocer si una matriz dada es ortogonal y diagonalizar ortogonalmente matrices simétricas.
10. Conocer la estructura de espacio afín y calcular las coordenadas de un punto en una referencia afín. Entender el concepto de subespacio afín y hallar las ecuaciones de un subespacio afín en una referencia dada.
11. Demostrar que una aplicación es una transformación ortogonal. Calcular la matriz de una transformación ortogonal y clasificarla. Demostrar que una aplicación es un movimiento y clasificarlo calculando su matriz.
12. Comprender el concepto de curva y manejar sus expresiones analíticas. Hallar los puntos regulares y singulares de una curva y su longitud, así como manejar diferentes parametrizaciones de una curva (parámetro arco). Calcular los elementos del Triedro de Frenet, así como la curvatura y torsión en un punto regular de la curva y hallar el centro, el radio de curvatura y el círculo osculador de una curva en un punto regular.
13. Comprender el concepto de superficie y sus expresiones analíticas. Manejar con soltura las superficies regladas desarrollables: cilindro, cono y desarrollable tangencial y las superficies regladas no desarrollables como por ejemplo los conoides.
14. Calcular los puntos regulares y singulares de una superficie. Hallar el plano tangente en un punto regular.
15. Resolver problemas de álgebra lineal y geometría con software matemático.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### Breve descripción de los contenidos de la materia

1. *Análisis matricial.* Definiciones, nomenclaturas y notaciones. Operaciones con matrices. Trasposición de matrices. Algunos tipos de matrices cuadradas.
2. *Espacios vectoriales.* Definiciones y propiedades. Sistema de vectores. Combinación lineal. Dependencia e independencia lineal. Propiedades de los sistemas libres y ligados. Sistemas equivalentes. Subespacios vectoriales. Operaciones con subespacios. Sistema generador. Base de un espacio vectorial. Dimensión de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector en una base. Ecuaciones de cambio de base.
3. *Determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.* Propiedades de los determinantes. Cálculo práctico de determinantes. Definición de sistema de ecuaciones lineales. Resolución de sistemas. Sistemas homogéneos. Métodos numéricos para la resolución de sistemas lineales: métodos de Jacobi, de Gauss-Seidel y de relajación.
4. *Aplicaciones lineales. Definición y propiedades.* Núcleo e imagen de una aplicación lineal u homomorfismo. Matriz asociada a una aplicación lineal. Operaciones con homomorfismos y matrices relacionadas con ellos.
5. *Autovalores y autovectores.* Forma canónica de Jordan. Matrices semejantes. Propiedades de las matrices semejantes. Definiciones de autovalores y autovectores. Polinomio característico y espectro de una matriz. Subespacio invariante asociado a un autovalor. Propiedades de autovalores y autovectores. Forma canónica de Jordan. Potencia y exponencial de una matriz cuadrada. Métodos numéricos para el cálculo de autovalores y autovectores: métodos de la Potencia y de la Potencia Inversa.
6. *Espacio vectorial euclídeo.* Definición de producto escalar. Propiedades. Espacio vectorial euclídeo. Ortogonalidad. Longitud de un vector. Ángulo que forman dos vectores. Proyecciones en espacios vectoriales euclídeos. Método de los mínimos cuadrados. Ajuste de datos. Diagonalización ortogonal.
7. *Espacio afín.* Definición y propiedades. Referencia afín. Coordenadas de un punto en una referencia. Ecuaciones de cambio de sistema de referencia afín. Dependencia e independencia afín. Subespacios afines. Definiciones de recta, plano e hiperplano. Geometría analítica en los espacios afines A2 y A3.
8. *Transformaciones ortogonales y afines.* Definición y propiedades de las transformaciones afines. Movimientos en un espacio afín de dimensión 2 y 3.
9. *Introducción a la Geometría Diferencial.* Curvas y Superficies. Concepto de curva. Expresiones analíticas de una curva. Puntos regulares y singulares. Cambio de parámetro. Parámetro arco. Concepto de superficie. Expresiones analíticas de una superficie. Algunas superficies importantes. Superficies de revolución. Superficies regladas. Superficies desarrollables. Puntos regulares y singulares. Cambio de parámetro. Plano tangente y recta normal a una superficie en un punto regular. Curvas sobre superficies.
10. *Estudio general de curvas.* Triedro de Frenet. Curvatura y torsión. Ecuaciones intrínsecas. Cálculo de las ecuaciones paramétricas de una curva plana a partir de su curvatura. Evolutas y evolventes. Hélices. Envolvente de una familia de curvas planas

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - 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.

CG04 - 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.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CFB1 - 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.

### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	34	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	160	30
Prácticas guiadas de laboratorio	16	50



Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	60	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	70.0	90.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	15.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	5.0	15.0
<b>NIVEL 2: Cálculo</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Matemáticas
<b>ECTS NIVEL2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
12		
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar geoméricamente el significado de la existencia del límite de una función de una o varias variables y saber determinar su existencia. Reconocer las indeterminaciones más importantes en el cálculo de límites. Identificar mecanismos para resolverlas. Discutir la continuidad de una función de una o varias variables en un punto y en su dominio. Enunciar e interpretar geoméricamente los teoremas fundamentales de la continuidad en un punto y en un conjunto cerrado. Saber estudiar e interpretar geoméricamente las diferentes discontinuidades de una función de una o varias variables.</li> <li>2. Saber hallar de forma aproximada raíces por el método de la bisección.</li> <li>3. Interpretar geoméricamente el significado de la derivada de una función real de variable real en un punto. Derivar funciones de una variable, utilizando de forma expresa la regla de la cadena y la derivación logarítmica. Hallar derivadas sucesivas. Entender y aplicar los teoremas del valor medio. Manejar la regla de L'Hôpital. Aplicar los polinomios de Taylor al cálculo de límites y cálculos aproximados. Hallar extremos de funciones así como estudiar su crecimiento, decrecimiento, concavidad y convexidad.</li> </ol>		



4. Saber aplicar el método de Newton. Conocer los principales métodos de interpolación: Lagrange, Splines, Hermite.
5. Saber interpretar geoméricamente el concepto de integral definida. Identificar las distintas propiedades de la integral de Riemann. Calcular integrales definidas. Identificar integrales impropias y discutir la convergencia de integrales impropias de los diversos tipos. Manejo de las funciones Gamma y Beta y sus propiedades. Calcular áreas de recintos planos, longitudes de arcos de curva y volúmenes de revolución como aplicación geométrica de la integral.
6. Interpretar geoméricamente el significado de la existencia del límite de una sucesión e identificar algunas sucesiones (monótonas y acotadas). Reconocer las indeterminaciones más importantes en el cálculo de límites de sucesiones. Identificar mecanismos para resolverlas.
7. Comprender el concepto de convergencia de una serie de números reales y los principales conceptos de series: Suma parcial, resto. Saber aplicar algunos criterios de convergencia para series. Saber sumar series de forma exacta y aproximada.
8. Hallar el dominio y representar las curvas de nivel y la gráfica de una función escalar de varias variables.
9. Interpretar geoméricamente el significado de derivada parcial y direccional de una función escalar. Calcular derivadas parciales y direccionales de una función escalar. Conocer el concepto de función diferenciable y saber qué condiciones se tienen que cumplir para que una función sea diferenciable. Saber calcular el plano tangente y utilizarlo para realizar cálculos aproximados. Comprender y saber interpretar geoméricamente el concepto de gradiente de una función escalar. Calcular la matriz jacobiana de una función escalar.
10. Saber calcular derivadas parciales de funciones compuestas. Conocer las condiciones que se tienen que cumplir para que una función esté definida de forma implícita. Saber calcular las derivadas parciales y la diferencial de una función definida de forma implícita. Hallar la recta tangente a una curva dada en forma implícita y el plano tangente a una superficie dada en forma implícita.
11. Calcular los extremos relativos, absolutos y condicionados de una función escalar. Resolver problemas de optimización mediante el cálculo de los extremos de una función escalar.
12. Comprender los conceptos de integral doble y triple y su interpretación geométrica. Saber calcular integrales dobles y triples en recintos estándar del plano y del espacio. Saber calcular áreas de figuras planas y volúmenes de cuerpos sólidos mediante integrales dobles y triples. Manejar con soltura los cambios de variables para calcular integrales dobles y triples, identificando en cada caso cuál es el cambio más adecuado.
13. Comprender el concepto de integral de línea, su significado físico e interpretación geométrica. Saber calcular integrales de trayectoria e integrales de línea. Manejar la fórmula de Green para calcular integrales de línea mediante integrales dobles. Identificar la existencia y calcular la función potencial de un campo vectorial. Determinar cuándo un campo vectorial es conservativo, saber interpretar su significado físico y utilizar sus propiedades para calcular integrales de línea.
14. Calcular el área de una superficie expresada en sus diferentes formas. Comprender el concepto de integral de superficie y saber calcular integrales de superficie cuando la superficie viene dada en sus diferentes formas. Comprender el significado físico del flujo de un campo vectorial a través de una superficie y saber calcular dicho flujo. Manejar el teorema de Gauss-Ostrogradski para calcular flujos de campos vectoriales mediante integrales triples.
15. Modelar problemas de la vida real y de la ingeniería con técnicas de cálculo diferencial e integral de una ó varias variables ó utilizando sucesiones y series. Resolver problemas de cálculo de una y varias variables con software matemático.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Límite de una función en un punto. Límites infinitos. Asíntotas de una función. Límites laterales. Propiedades de los límites. Infinitésimos. Infinitos. Continuidad de una función en un punto. Continuidad de una función en un conjunto. Teoremas de Bolzano, Darboux y Weierstrass. Cálculo aproximado de raíces: método de la bisección.
2. Derivada de una función en un punto. Recta tangente y normal a una curva. Derivadas laterales. Función derivada. Derivadas sucesivas. Diferencial de una función en un punto. Función derivable en un conjunto. Teoremas de Rolle, Lagrange y Cauchy. Regla de L'Hôpital. Polinomios de Taylor. Fórmula de Taylor y aplicaciones. Crecimiento y decrecimiento de una función. Extremos relativos y absolutos de una función. Caracterización de los extremos relativos de una función. Cálculo de extremos en intervalos cerrados. Concavidad y convexidad de una función. Puntos de inflexión. Cálculo aproximado de raíces: métodos de Newton y del punto fijo.
3. Definición y propiedades de la integral definida. Teorema del valor medio. Promedio integral. Teorema fundamental del Cálculo. Regla de Barrow. Integrales impropias de primera, segunda y tercera especie. Funciones de Euler. Aplicaciones de la integral: cálculo de áreas, longitudes y volúmenes.
4. Definición de sucesión. Término general de una sucesión. Límite de una sucesión. Sucesiones convergentes divergentes y oscilantes. Subsucesiones. Sucesiones monótonas y acotadas. Propiedades de los límites de sucesiones. Regla del Sandwich. Sucesiones equivalentes. Infinitos. Criterio de Stolz.
5. Definición y carácter de una serie. Series de términos positivos. Criterios de convergencia. Series alternadas. Series de términos arbitrarios. Suma de series: series geométricas, telescópicas y aritmético-geométricas. Suma aproximada de series.
6. Polinomio interpolador de Lagrange. Fórmula de las diferencias divididas de Newton. Interpolación lineal a trozos. Interpolación de Hermite. Interpolación con Splines.
7. Primeras nociones sobre funciones de varias variables. Representaciones gráficas. Curvas y superficies de nivel. Límites de funciones escalares: Definiciones y propiedades. Límites de funciones vectoriales. Infinitésimos. Continuidad de funciones de varias variables.
8. Derivadas parciales y direccionales de funciones escalares. Función derivada parcial. Derivadas parciales sucesivas. Diferenciabilidad de funciones escalares. Plano tangente. Vector gradiente y propiedades. Diferenciabilidad de funciones vectoriales. Matriz jacobiana.
9. Funciones compuestas. Diferenciación y matriz jacobiana de la función compuesta. Árboles de dependencia. Existencia y diferenciabilidad de funciones implícitas. Derivadas parciales de funciones definidas de forma implícita. Existencia y diferenciabilidad de funciones inversas. Matriz jacobiana de la función inversa.



10. Extremos relativos y absolutos de una función escalar. Condiciones necesarias y suficientes de extremo relativo. Matriz hessiana. Extremos condicionados. Método de los multiplicadores de Lagrange. Extremos absolutos de una función escalar en un conjunto compacto.

11. Integral doble: definición y propiedades. Integrales iteradas. Teorema de Fubini. Área de una región plana. Promedio integral. Simetrías en la integral doble. Cambios de variable en integrales dobles. Integral triple: definición y propiedades. Integrales iteradas. Teorema de Fubini. Volumen de un cuerpo sólido. Promedio integral. Simetrías en la integral triple. Cambios de variable en integrales triples.

12. Integral de trayectoria. Definición y propiedades de la integral de línea. Circulación de un campo vectorial. Función potencial de un campo vectorial. Campos conservativos. Teorema de Green.

13. Integral de superficie: Definición y propiedades. Área de una superficie. Flujo de un campo vectorial a través de una superficie. Teorema de Stokes. Teorema de la divergencia de Gauss-Ostrogradski.

14. Cálculo de centros de masa. Cálculo de momentos de inercia.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - 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.

CG04 - 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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CFB1 - 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.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	52	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	200	30
Prácticas guiadas de laboratorio	16	50
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	92	0

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	70.0	90.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	15.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	5.0	15.0

#### NIVEL 2: Física

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2



CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Física
ECTS NIVEL2	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
12		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Comprender la importancia del uso correcto de las unidades en problemas de ingeniería y realizar estimaciones aproximadas en problemas con información parcial o limitada.</li> <li>2.Resolver problemas de cinemática unidimensional cuando la aceleración es una función del tiempo, de la posición o de la velocidad. Resolver problemas de cinemática plana cuando la aceleración es constante o es una función del tiempo.</li> <li>3.Identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo mediante el dibujo de un diagrama de cuerpo libre. Aplicar la segunda ley de Newton a situaciones que involucren fuerzas fuera del plano de movimiento como peraltes, péndulo cónico, etc. Resolver problemas en presencia de rozamiento.</li> <li>4.Usar sistemas de referencia en traslación relativa para resolver problemas de dinámica que involucren cuerpos vinculados.</li> <li>5.Calcular el trabajo de fuerzas constantes, elásticas, gravitatorias y de rozamiento. Conocer, entender y aplicar los conceptos de energía mecánica y de potencia. Calcular la energía potencial asociadas a fuerzas constantes, elásticas y gravitatorias. Efectuar balances de energía teniendo en cuenta tipos de energía no mecánica.</li> <li>6.Conocer y entender el concepto de cantidad de movimiento lineal de un sistema de partículas. Aplicarlo para resolver choques y sistemas de masa variable simples.</li> <li>7.Resolver problemas que involucren el movimiento de un cuerpo rígido en movimiento plano. Calcular distribuciones de velocidades y aceleraciones y utilizar el concepto de centro instantáneo de rotación. Plantear las ecuaciones de traslación y rotación y resolverlas en situaciones simples. Aplicar el teorema del trabajo y la energía mecánica.</li> <li>8.Conocer y entender el concepto de cantidad de movimiento angular. Aplicarlo para resolver problemas de fuerzas centrales y choques entre partículas y cuerpos rígidos.</li> <li>9.Calcular el campo eléctrico de distribuciones de cargas mediante la superposición de tramos rectos y circulares.</li> <li>10.Aplicar la ley de Gauss y entender las condiciones que deben cumplirse para que su uso simplifique el cálculo del campo eléctrico. Superponer cargas para resolver mediante la ley de Gauss problemas asimétricos. Calcular las fuerzas que soportan cuerpos cargados en presencia de un campo eléctrico. Conocer el comportamiento del campo eléctrico y la carga en la superficie de los conductores.</li> <li>11.Conocer, entender y aplicar el concepto de potencial eléctrico. Calcular el campo eléctrico a partir del potencial.</li> <li>12.Comprender el concepto de superficie equipotencial y su relación con las líneas de campo.</li> <li>13.Calcular la energía potencial electrostática de una distribución de cargas.</li> <li>14.Conocer y entender la acción de un campo magnético sobre cargas y corrientes. Calcular la fuerza y el par que un campo magnético ejerce sobre una espira plana.</li> <li>15.Conocer, entender y aplicar las leyes que permiten calcular el campo magnético creado por cargas y corrientes. Calcular el campo magnético creado por corrientes mediante la superposición de tramos rectos y circulares.</li> </ol>		





16. Comprender la ley de Ampère, sus limitaciones y las condiciones que deben cumplirse para que su uso simplifique el cálculo del campo magnético. Aplicar la ley de Ampère para calcular el campo de distribuciones simétricas de corrientes: solenoides, toroides y coaxiales.

17. Conocer, entender y aplicar las leyes básicas de la inducción electromagnética. Aplicar la ley de Faraday para circuitos en reposo y en movimiento. Usar la ley de Lenz para prever el sentido de la fem inducida.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Cinemática de la partícula. Movimiento en una dimensión. Integración de aceleraciones dependientes del tiempo, de la posición y de la velocidad. Movimiento en el plano. Aceleración normal y aceleración tangencial. Cinemática relativa de traslación.
2. Dinámica de la partícula en el plano. Sistemas inerciales y principio de inercia. Fuerzas. Principio de acción y reacción. Segunda ley de Newton. Masa y peso. Cantidad de movimiento lineal. Rozamiento.
3. Trabajo y Energía. Trabajo. Energía cinética. Teorema de las fuerzas vivas. Fuerzas conservativas. Energía potencial. Teorema del trabajo y la energía. Energía potencial elástica. Energía potencial gravitatoria. Conservación de la energía. Movimiento armónico simple. Potencia.
4. Sistemas de partículas. Centro de masas. Conservación de la cantidad de movimiento lineal. Energía cinética. Impulso lineal. Choques. Introducción a los sistemas de masa variable: propulsión de un cohete. Sistema centro de masas.
5. Movimiento plano del cuerpo rígido. Rotación respecto a un eje fijo. Velocidad angular y aceleración angular. Movimiento general. Distribución de velocidades y aceleraciones. Centro instantáneo de rotación. Momento de una fuerza con respecto a un eje. Momento de inercia. Dinámica de rotación con eje fijo. Dinámica de rotación en el movimiento plano general. Rodadura. Energía de traslación y rotación.
6. Cantidad de movimiento angular de una partícula. Fuerzas centrales. Cantidad de movimiento angular del cuerpo rígido. Conservación. Impulso angular.
7. Electrostática. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo Eléctrico. Ley de Gauss. Potencial eléctrico. Conductores. Energía electrostática.
8. Corriente eléctrica. Fuerzas. Densidad e intensidad de corriente. Ley de Ohm. Efecto Joule. Fuerza electromotriz.
9. Magnetostática. Campo magnético. Fuerza magnética sobre partículas y corrientes. Momento magnético. Ley de Biot y Savart. Ley de Ampère.
10. Inducción Electromagnética. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Coeficientes de inducción. Energía magnética.
11. Ley de Ampere-Maxwell. Ondas electromagnéticas. Energía de una onda. Espectro electromagnético.
12. Termodinámica. Equilibrio térmico. Temperatura. Escalas. Gases perfectos. Cambios de fase. Primer principio. Máquinas térmicas. Segundo principio. Ciclo de Carnot.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - 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.

CG04 - 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.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CFB2 - 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.

### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	40	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	260	30.8
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	60	0

### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
-----------------------	--------------------	--------------------



Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	20.0	50.0
<b>NIVEL 2: Química</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Química
<b>ECTS NIVEL2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
6		
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar y ajustar cualquier tipo de reacción química incluyendo reacciones de oxidación-reducción y calcular la cantidad de reactivo consumido y de producto obtenido en una reacción.</li> <li>2. Comprender la teoría cinético-molecular de los gases y conocer las leyes que regulan el comportamiento de los gases ideales. Utilizar correctamente la ecuación de estado de los gases ideales.</li> <li>3. Aplicar correctamente la ley de Dalton de las presiones parciales. y comprender el concepto de equilibrio líquido-vapor y el concepto de humedad relativa.</li> <li>4. Entender los fundamentos de la Termoquímica. Conocer el primer principio de la termodinámica y aplicaciones. Saber calcular variaciones de entalpía en procesos físico-químicos.</li> <li>5. Entender la naturaleza de las fuerzas de Van del Waals y del enlace de hidrogeno. Comprender las propiedades de los líquidos tales como: tensión superficial, viscosidad, presión de vapor, ebullición y punto de ebullición y punto crítico.</li> <li>6. Conocer e interpretar los diagramas de fase de un solo componente</li> <li>7. Conocer las estructuras cristalinas sencillas de metales e iónicas</li> <li>8. Expresar la concentración de una disolución en diferentes unidades. Predecir el efecto de P y T en la solubilidad. Conocer y aplicar correctamente las propiedades coligativas</li> <li>9. Entender el funcionamiento de una pila y de un proceso electrolítico. Saber calcular la fuerza electromotriz de la pila. Entender el proceso de las baterías durante la carga y la descarga</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		



Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Reacciones químicas. Las reacciones químicas y las ecuaciones químicas. Tipos de reacciones químicas. Reacciones químicas en disolución. Las relaciones cuantitativas en una reacción química. Factores estequiométricos. Determinación del reactivo limitante y del rendimiento de una reacción.
2. Gases. Teoría cinética-molecular de los gases. Leyes fundamentales de los gases. Ecuación de estado del gas ideal. Mezcla de gases ley de las presiones parciales de Dalton. Presión de vapor del agua. Recogida de gases sobre agua y humedad relativa.
3. Termoquímica. Cambios de energía en las reacciones químicas. Entalpía. Calorimetría. Calor específico y capacidad calorífica. Entalpía estándar de formación y reacción. Calor de disolución y dilución. Introducción a la Termodinámica, primer principio.
4. Líquido y sólido. Teoría cinético-molecular de líquidos y sólidos. Fuerzas intermoleculares. Propiedades de los líquidos: tensión superficial, viscosidad, capilaridad. Sólidos de red covalentes, iónicos y metálicos. Estructuras cristalinas. Sólidos amorfos.
5. Propiedades físicas y químicas de las disoluciones. Tipo de disoluciones. Unidades de concentración. Efectos de la temperatura en la solubilidad y efecto de la presión en la solubilidad de los gases. Propiedades coligativas: disminución de la presión de vapor, elevación de la temperatura de ebullición, disminución de la temperatura de congelación y presión osmótica.
6. Electroquímica. Electrificación de los electrodos. Potenciales estándar. Serie electromotriz. Ecuación de Nerst. Pilas voltaicas. Fuerza electromotriz de la pila. Células electrolíticas . Baterías.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG03 - 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.

CG04 - 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.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CFB4 - Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	28	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	78	33
Prácticas guiadas de laboratorio	18	33
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	56	0

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

No existen datos

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	20.0	40.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el	5.0	10.0



laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.		
<b>NIVEL 2: Fundamentos de Informática</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Informática
<b>ECTS NIVEL2</b>	7,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
7,5		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer en detalle los conceptos fundamentales de un ordenador, así como del sistema operativo y de las bases de datos</li> <li>2. Diseñar algoritmos que resuelvan de forma eficiente un problema planteado.</li> <li>3. Implementar la solución en un programa informático modular, bien estructurado y mantenible.</li> <li>4. Seleccionar el sistema de gestión de bases de datos más conveniente para una aplicación concreta.</li> <li>5. Validar y depurar programas mediante el uso de un compilador y herramienta de depuración de errores.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Breve descripción de los contenidos de la materia		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. INTRODUCCIÓN: ARQUITECTURA BÁSICA Y SISTEMAS OPERATIVOS. Estructura del ordenador, componentes HW y SW, sistema operativo, y programas. Sistemas informáticos.</li> <li>2. CONCEPTOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN. Diseño de un programa. Programación modular. Programación Estructurada. Aplicación de principios de calidad.</li> <li>3. INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE. Conceptos básicos. Tipos de datos. Constantes. Variables. Expresiones. Funciones básicas de entrada/salida.</li> <li>4. OPERADORES Y EXPRESIONES. Operadores aritméticos, relacionales y lógicos</li> <li>5. INSTRUCCIONES DE CONTROL DE FLUJO. Instrucciones if-else, switch, for, while, do-while</li> <li>6. FUNCIONES. Declaración y uso de funciones. Paso de argumentos. Ámbito de declaración de variables. Recursividad.</li> <li>7. VECTORES Y CADENAS DE CARACTERES. Arrays unidimensionales, declaración, procesamiento, lectura y escritura. Cadenas de caracteres, arrays multidimensionales.</li> <li>8. GESTIÓN DE LA MEMORIA.</li> <li>9. ESTRUCTURAS. Definición de una estructura. Procesamiento de una estructura. Vectores de estructuras. Punteros a estructuras. Estructuras y funciones.</li> <li>10. ARCHIVOS DE DATOS. Apertura y cierre de un archivo. Archivos de texto. Archivos binarios.</li> <li>11. BASES DE DATOS: Tipos de bases de datos y gestores. Tablas y relaciones. Operaciones básicas de consulta, inserción y borrado.</li> <li>12. SESIONES PRÁCTICAS. En todos los temas los alumnos realizarán sesiones prácticas en las que tendrán que resolver los problemas planteados con creatividad, espíritu crítico y decidiendo la mejor solución de las posibles y más eficiente en cada caso. Planificación y organización del algoritmo a programar.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 1º	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		



5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CFB3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	30	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	10	50
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	15	0
Prácticas guiadas de laboratorio	90	44
Prácticas de diseño y desarrollo de un proyecto en laboratorio	50	0
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	30	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	55.0	75.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	20.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	10.0	30.0
NIVEL 2: Cristianismo y ética social		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Artes y Humanidades	Ética
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
6		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender la significación que el fenómeno religioso ha tenido históricamente y sigue teniendo en nuestra cultura y sociedad y le ayude en la orientación de su vida.</li> <li>2. Reflexionar con juicios personales ante doctrinas, fenómenos y opiniones que constituyen una expresión del mundo de lo religioso o tienden a la negación del mismo.</li> <li>3. Conocer la respuesta que, desde hace más de cien años, viene dando la Doctrina Social de la Iglesia, en diálogo con otras alternativas, a las cuestiones sociales, económicas, políticas y culturales.</li> <li>4. Tener un pensamiento propio sobre los problemas sociales, económicos, políticos y culturales y así poder actuar en consecuencia.</li> </ol> <p>Desarrollar como actitudes básicas el espíritu crítico, la creatividad y la solidaridad.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descubrimiento de la presencia y la pluralidad del Hecho Religioso.</li> <li>2. Clasificación de las religiones</li> <li>3. Análisis del Hecho Religioso en la situación actual. Diversidad de aproximaciones metodológicas</li> <li>4. El cristianismo y su especificidad: Sagrada escritura, carácter singular de Jesús de Nazaret</li> <li>5. Presentación del problema social. Contextualización a partir del siglo XIX: colectivismos, socialismo, liberalismo, totalitarismos.</li> <li>6. Nacimiento de la doctrina social de la Iglesia. Principales documentos</li> <li>7. Crisis en la Iglesia y en la sociedad: últimos años del siglo XX y comienzos del siglo XXI.</li> <li>8. Un nuevo orden internacional. Criterios éticos fundamentales. Dignidad de la persona humana.</li> <li>9. Bien común. Principios de subsidiariedad y solidaridad.</li> <li>10. Pensamiento cristiano ante cuestiones sociales, económicas y políticas: emigración ecología, salario, paro, derecho a la propiedad, empresa, formas de gobierno, partidos políticos, libertad de conciencia y confesionalidad, la construcción de la paz y la educación.</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG07 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.		
CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para promover comportamientos éticos en el ejercicio profesional.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD



Clase magistral y presentaciones generales	60	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	10	0
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	35	0
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	75	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	60.0	60.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	40.0	40.0
<b>NIVEL 2: Expresión Gráfica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	7,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	7,5	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Saber las normas y formatos relativos a la realización de planos de dibujo técnico.</li> <li>2.Ser capaz de realizar un plano delineado de dibujo técnico de una pieza o conjunto utilizando las herramientas de vistas y acotación según las normas y convenciones establecidas.</li> <li>3.Ser capaz de realizar un croquis de una pieza transmitiendo la información fundamental.</li> <li>4.Ser capaz de realizar un modelo tridimensional y un plano de una pieza o conjunto utilizando un programa de CAD paramétrico.</li> <li>5.Saber utilizar los fundamentos de geometría descriptiva necesarios para resolver los problemas habituales en la representación de piezas.</li> <li>6.Ser capaz de representar en un plano y calcular utilizando la tabla ISO una tolerancia dimensional.</li> </ol>		



5.5.1.3 CONTENIDOS		
Breve descripción de los contenidos de la materia		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normalización. Concepto de Norma. Formatos normalizados. Grosor y tipos de línea. Escalas. Rotulación.</li> <li>2. Dibujo Industrial. Vistas normalizadas: Alzado, planta y perfil. Métodos de proyección: Europeo y Americano. Vistas Auxiliares. Cortes y Secciones. Roturas. Convencionalismos. Acotación.</li> <li>3. Conjuntos Mecánicos. Plano de conjunto. Marcas. Lista de materiales. Elementos roscados. Elementos de máquinas.</li> <li>4. Geometría Descriptiva. Aplicación de las técnicas del sistema diédrico para la representación de piezas.</li> <li>5. Tolerancias. Concepto básico. Tolerancia, precisión e incertidumbre. Intercambiabilidad. Calibre. Tolerancia dimensional, geométrica y superficial. Representación gráfica.</li> <li>6. Diseño asistido por Ordenador. CAD 2D: representación, reutilización, acotado e impresión. CAD 3D: Diseño paramétrico. Obtención de planos. Modelado de conjuntos. Prototipado rápido..</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 1º	
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CEM1 - Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.		
CFB5 - 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.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	25	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	20	100
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	50	20
Prácticas guiadas de laboratorio	20	100
Prácticas de diseño y desarrollo de un proyecto en laboratorio	60	0
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	50	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	30.0	50.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	30.0	50.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo	20.0	30.0





experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.		
<b>NIVEL 2: Electrotecnia</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	12	
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LINGÜAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las características de las principales magnitudes eléctricas y de los elementos básicos que constituyen los circuitos eléctricos.</li> <li>2. Comprender y saber aplicar las principales leyes y teoremas de los circuitos.</li> <li>3. Aplicar las técnicas de análisis de circuitos eléctricos en corriente continua para la resolución de problemas de circuitos de tamaño reducido.</li> <li>4. Comprender las particularidades de las fuentes dependientes y ser capaz de resolver circuitos que las contengan.</li> <li>5. Obtener las respuestas natural y forzada de circuitos de primer orden.</li> <li>6. Aplicar las técnicas de análisis de circuitos eléctricos en corriente alterna senoidal para la resolución de problemas de circuitos de tamaño reducido.</li> <li>7. Diseñar, montar y medir en el laboratorio pequeños montajes monofásicos y trifásicos de baja tensión..</li> <li>8. Aplicar las técnicas de análisis de circuitos eléctricos en corriente alterna senoidal para la resolución de problemas de instalaciones monofásicas de baja tensión y de sistemas eléctricos monofásicos y trifásicos de media y alta tensión.</li> <li>9. Emplear los circuitos equivalentes de las máquinas eléctricas para analizar su funcionamiento aislado o en el seno de una instalación eléctrica.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Iniciación a la Electrotecnia</i>. Carga eléctrica. Corriente eléctrica. Potencial y tensión eléctrica. Ley de Ohm. Ley de Joule. Generadores eléctricos.</li> <li>2. <i>Fundamentos de circuitos en corriente continua</i>. Leyes de Kirchhoff. Elementos de circuitos. Conexión de dipolos: equivalencias.</li> <li>3. <i>Resolución de circuitos en corriente continua</i>. Topología de circuitos. Resolución de circuitos. Resolución por corrientes de malla y tensiones de nudo.</li> <li>4. <i>Teoremas de circuitos</i>. Superposición. Reciprocidad. Thévenin y Norton. Sustitución. Compensación. Máxima transferencia de potencia. Kennelly.</li> <li>5. <i>Circuitos con fuentes dependientes o controladas</i>. Definiciones. Equivalencias entre dipolos. Procedimientos de resolución.</li> <li>6. <i>Introducción a los regímenes transitorios</i>. Concepto. Transitorios de primer orden en corriente continua. Ecuación diferencial y solución general. Determinación de los valores de contorno (inicial y final) y de la constante de tiempo.</li> <li>7. <i>Corriente alterna senoidal</i>. Funciones periódicas. Ecuación y notación. Relaciones entre tensión e intensidad en elementos de circuitos. Potencia: instantánea, activa, reactiva, aparente. Fasores. Relación fasorial en elementos de circuitos. Impedancia y admitancia complejas. Potencia compleja.</li> <li>8. <i>Elementos reales de circuitos</i>. Resistencias, condensadores y bobinas reales. Dipolos equivalentes. Factor de pérdidas. Factor de calidad. Bobinas con núcleo ferromagnético.</li> <li>9. <i>Máquinas y elementos monofásicos</i>. Transformadores. Generadores. Receptores. Corrección del factor de potencia. Resonancia.</li> <li>10. <i>Instalaciones monofásicas</i>. Generación, transporte, distribución, control y utilización de la energía eléctrica. Valores nominales de máquinas e instalaciones. Rendimiento y regulación de líneas y transformadores. Resolución de redes monofásicas. Magnitudes unitarias. Medida de potencia y energía.</li> <li>11. <i>Sistemas trifásicos equilibrados</i>. Sistemas polifásicos. Sistema trifásico equilibrado. Tensiones e intensidades en sistemas trifásicos. Conexión estrella y triángulo. Equivalencia estrella-triángulo. Circuito monofásico equivalente. Potencia. Medida de potencia activa. Medida de potencia reactiva. Medida de energía.</li> <li>12. <i>Transformador trifásico</i>. Sistema magnético. Grupo de conexión e índice horario. Valores nominales y placa de características. Ensayos de vacío y cortocircuito.</li> <li>13. <i>Otros elementos trifásicos</i>. Líneas. Máquina síncrona trifásica. Motor de inducción. Receptores en redes trifásicas.</li> <li>14. <i>Resolución y análisis de instalaciones trifásicas</i>. Esquema unifilar. Circuito monofásico equivalente. Magnitudes unitarias.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG03 - 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.		



CG04 - 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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CEE1 - Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.		
CEN1 - Conocimiento aplicado de electrotecnia.		
CRI4 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	60	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	180	15
Prácticas guiadas de laboratorio	65	40
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	55	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	60.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	20.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	10.0	30.0
<b>NIVEL 2: Mecánica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	9	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	9	
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>



No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resolver problemas de estática del cuerpo rígido.</li> <li>2. Saber relacionar las velocidades y aceleraciones de un punto medidas por observadores en rotación relativa, siendo capaz de aplicar dichas relaciones para resolver problemas de dinámica.</li> <li>3. Generalizar las Ecuaciones Cinemáticas y Dinámicas del movimiento plano al caso tridimensional.</li> <li>4. Determinar la Energía Cinética del cuerpo rígido en 3D, siendo capaz de resolver problemas en rotación.</li> <li>5. Saber identificar los distintos tipos de Juntas o Pares Cinemáticos.</li> <li>6. Determinar el Número de Grados de Libertad de un Mecanismo.</li> <li>7. Resolver problemas de cinemática de mecanismos tanto mediante métodos analíticos matriciales como mediante métodos gráficos. Obtener el Cinema de Velocidades y Aceleraciones.</li> <li>8. Resolver los problemas directo e inverso en dinámica.</li> <li>9. Comprender los problemas de mecanismos bidimensionales.</li> <li>10. Conoce el concepto de Equilibrado Estático y Dinámico. Sabe cómo equilibrar en 2 Planos un rotor rígido.</li> <li>11. Conocer los tipos de mecanismos de leva-seguidor. Saber obtener funciones básicas de interpolación. Resolver problemas de dinámica de mecanismos de leva-seguidor.</li> <li>12. Conocer la ley fundamental del engrane. Identificar los distintos tipos de ruedas dentadas. Conocer las magnitudes básicas de una rueda de dientes rectos. Resolver mecanismos planos con ruedas dentadas de dientes rectos</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estática del cuerpo rígido.</li> <li>2. Sistemas de referencia móviles. Contactos deslizantes. Sistemas de referencia en rotación. Resolución de problemas de dinámica.</li> <li>3. Cinemática y dinámica del cuerpo rígido en 3D. Traslación. Rotación alrededor de un eje fijo. Rotación alrededor de un punto fijo. Ángulos de Euler. Movimiento general. Momento angular. Energía Cinética. Dinámica 3D. Ecuaciones de Euler.</li> <li>4. Terminología. Clasificación de los elementos y pares. Mecanismos, grados de libertad, inversiones y equivalencias. Leyes de Grashoff.</li> <li>5. Análisis cinemático. Movimiento plano. Ecuaciones Básicas. Método Analítico. Método Gráfico. Cinemas de Velocidades y Aceleraciones.</li> <li>6. Análisis dinámico. Ecuaciones básicas. Resolución del Problema Directo. Resolución del Problema Inverso. Método de los Trabajos Virtuales.</li> <li>7. Cinemática de los mecanismos de leva-seguidor. Introducción. Clasificación. Cinemática de los mecanismos de leva-seguidor. Leyes de desplazamiento del seguidor: lineal, parabólica, armónica, polinómica. Determinación del Perfil de la Leva.</li> <li>8. Engranajes. Conceptos básicos. Ley del Engrane. Clasificación de las ruedas dentadas. La rueda de dientes rectos: magnitudes básicas, cinemática y dinámica de mecanismos planos con ruedas dentadas.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CFB2 - 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.		
CRI7 - Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	30	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	200	30
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	40	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>



Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	55.0	75.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	25.0	45.0
<b>NIVEL 2: Ecuaciones Diferenciales</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		6
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resolver los principales modelos de ecuaciones diferenciales de primer orden (variables separadas, homogéneas, exactas, lineales y de Bernoulli), así como modelar y resolver ciertos problemas técnicos (problemas de cinemática, dinámica, transferencia de calor, óptica, geometría, etc.) en términos de éstas.</li> <li>2. Entender y saber aplicar a la resolución de problemas, las principales propiedades estructurales del conjunto de soluciones de una ecuación diferencial lineal (homogénea o completa) de orden genérico y de un sistema lineal (homogéneo o completo) de ecuaciones diferenciales.</li> <li>3. Aplicar el método de Variación de Constantes y el Principio de Superposición de Soluciones para la obtención de una solución particular de una ecuación diferencial lineal completa o de un sistema lineal completo de ecuaciones diferenciales.</li> <li>4. Resolver ecuaciones diferenciales lineales (homogéneas y completas) de coeficientes constantes y orden genérico, a partir de su polinomio característico asociado y de la aplicación (en el caso de ecuaciones lineales completas) de la Fórmula de Variación de Constantes y/o del Método de Coeficientes Indeterminados.</li> <li>5. Obtener la solución general de un sistema lineal de ecuaciones diferenciales homogéneo (completo) de coeficientes constantes, vía la obtención de una matriz fundamental (del sistema lineal homogéneo asociado) a partir de una forma canónica de Jordan de su matriz de coeficientes.</li> <li>6. Identificar y resolver una ecuación diferencial lineal de coeficientes variables de Euler.</li> <li>7. Modelar y resolver problemas del campo de la ingeniería (circuitos eléctricos RLC simples y multimalla, sistemas mecánicos masa-resorte, problemas de redes, problemas de movimiento, etc.) en términos de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden o de sistemas de ecuaciones diferenciales.</li> <li>8. Aplicar las propiedades operativas básicas de la Transformada y Transformada Inversa de Laplace, a la resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales, así como de resolver aquellos problemas de ingeniería (circuitos eléctricos RLC, circuitos eléctricos mul-</li> </ol>		



timalla, flexiones de vigas, sistemas masa-resorte, etc.) que vengan modelados por ecuaciones diferenciales o sistemas de ecuaciones diferenciales que deban ser resueltos por aplicación de la Transformada de Laplace.

9. Obtener una solución aproximada (con un error prefijado), de un problema de valor inicial que no sea posible resolver de forma exacta.
10. Obtener información cualitativa de las soluciones de sistemas autónomos planos y conocer la configuración de sus diagramas de fases, vía el estudio de la estabilidad de sus puntos críticos.
11. Comprender el significado físico de un sistema conservativo, y saber utilizar su función potencial para el estudio de la estabilidad de sus puntos críticos y para obtener un esbozo de su diagrama de fases.
12. Aplicar el concepto de estabilidad de puntos críticos de sistemas autónomos, a la resolución de problemas del campo de la física y la ingeniería (circuitos eléctricos, problemas de redes, sistemas masa-resorte, etc.)
13. Calcular autovalores y autofunciones normalizadas de problemas de contorno unidimensionales, así como de desarrollar un función dada en serie de autofunciones (serie de Fourier) de un problema de contorno dado.
14. Identificar los modelos básicos de ecuaciones en derivadas parciales lineales de segundo orden que más aparecen en las aplicaciones prácticas (ecuación del calor, ecuación de ondas y ecuación de Laplace-Poisson), así como de entender su modelado y la interpretación física de cada uno de sus elementos.
15. Aplicar el Método de Separación de Variables para la obtención (en serie de autofunciones de un problema de contorno adecuado) de la solución de la ecuación del calor y de la ecuación de ondas (en el caso unidimensional) y de la ecuación de Laplace-Poisson en rectángulos y dominios circulares del plano (discos, sectores, coronas circulares).

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Conceptos generales de ecuaciones diferenciales: orden, linealidad, solución general y solución particular. Curvas solución. Ecuación diferencial asociada a una familia de curvas del plano. Trayectorias ortogonales y oblicuas. Ecuaciones en variables separadas. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones reducibles a homogéneas o variables separadas. Ecuaciones exactas. Ecuaciones lineales de primer orden. Ecuaciones de Bernoulli. Resolución de ecuaciones diferenciales de segundo orden por reducción de orden. Aplicaciones en el campo de la ingeniería: problemas de cinemática, dinámica, transferencia de calor, radiactividad, óptica, geometría, poblaciones, problemas de trayectorias, etc.
2. Ecuaciones diferenciales lineales de orden genérico. Estructura, ecuaciones diferenciales lineales homogéneas, completas, de coeficientes constantes y de coeficientes variables. Definiciones básicas. Solución general de ecuaciones diferenciales lineales homogéneas. Solución particular y solución general de ecuaciones diferenciales lineales completas. Método de variación de constantes para el cálculo de una solución particular de una ecuación diferencial lineal completa. Ejemplos. Resolución de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Polinomio característico. Método de los coeficientes indeterminados para la obtención de una solución particular de la ecuación lineal completa con coeficientes constantes. Ejemplos de aplicación del método de los coeficientes indeterminados. Resonancia. Aplicaciones en el campo de la ingeniería: sistemas mecánicos masa-resorte y circuitos eléctricos RLC. Resolución de ecuaciones diferenciales de Euler.
3. Transformada de Laplace. Definición y propiedades operativas básicas. Transformada de Laplace de funciones periódicas. Función de Heaviside. Transformada de Laplace de funciones salto unitario y de funciones a trozos. Transformada inversa de Laplace y principales propiedades operativas. Aplicación de la Transformada de Laplace a la resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Aplicaciones en el campo de la ingeniería: resolución de circuitos eléctricos RL y RLC simples y de circuitos eléctricos multimalla, cálculo de la flexión de una viga, estudio de sistemas masa-resorte, etc.
4. Sistemas de ecuaciones diferenciales (SEDOS). Concepto de Estabilidad. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y no lineales. Solución general de SEDOS lineales homogéneos. Cálculo de una solución particular y de la solución general de SEDOS lineales completos. Resolución de SEDOS lineales (homogéneos y completos) de coeficientes constantes. Ejemplos. Aplicaciones: resolución de problemas de movimiento en el plano y en el espacio y resolución de problemas de redes. Sistemas de ecuaciones diferenciales autónomos lineales y no lineales. Puntos críticos y soluciones periódicas de sistemas autónomos. Propiedades de trayectorias de sistemas autónomos. Diagrama de fase. Concepto de estabilidad de un punto crítico. Estabilidad de puntos críticos de sistemas autónomos lineales. Estudio de la estabilidad de puntos críticos de sistemas cuasilineales. Método de linealización. Aplicación al estudio de la ecuación de Van der Pol para circuitos eléctricos con tubos de vacío. Sistemas conservativos, función potencial y estabilidad de los puntos críticos de un sistema conservativo. Diagrama de fases de un sistema conservativo. Ejemplos y aplicaciones: diagrama de fases del péndulo, etc.
5. Autovalores y autofunciones de problemas de contorno y Series de Fourier. Introducción a problemas de contorno unidimensionales. Autovalores y autofunciones de problemas de contorno de Sturm-Liouville. Definición, cálculo y principales propiedades. Desarrollo de una función en serie de autofunciones de un problema de autovalores. Condiciones de contorno periódicas y sistema trigonométrico de Fourier. Series de Fourier. Ejemplos y aplicaciones.
6. Introducción a las ecuaciones de derivadas parciales. Ecuaciones en derivadas parciales de evolución: ecuación del calor y ecuación de ondas. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Conceptos generales y definiciones básicas. Problemas de contorno y valor inicial para ecuaciones de evolución. Ecuaciones de tipo parabólico: la ecuación del calor. Interpretación y aplicaciones. Ecuaciones de tipo hiperbólico: la ecuación de ondas. Interpretación y aplicaciones. Método de separación de variables para la resolución de ambas en el caso unidimensional acotado.
7. Ecuaciones en derivadas parciales estacionarias: ecuaciones de Laplace y Poisson. Problemas de contorno para ecuaciones estacionarias. Ecuación de Laplace y ecuación de Poisson. Método de separación de variables para la resolución de ambas en dominios acotados del plano: rectángulos del plano y dominios circulares (disco, sector, corona circular). Aplicaciones: Potencial electrostático, potencial gravitatorio, soluciones estacionarias de ecuaciones de evolución, etc.
8. Métodos numéricos de resolución de problemas de valor inicial y de contorno en ecuaciones diferenciales: método de Euler, método de Runge-Kutta y método de Diferencias Finitas.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Ubicación temporal

Semestre 1º o 2º, Curso 2º

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - 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.

CG04 - 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.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS



CEN7 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.		
CFB1 - 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.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	26	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	100	30
Prácticas guiadas de laboratorio	10	40
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	44	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	70.0	90.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	15.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	5.0	15.0
<b>NIVEL 2: Termodinámica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	7,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		7,5
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	



No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar propiedades termodinámicas de cualquier sustancia según el modelo de comportamiento elegido.</li> <li>2. Aplicar el balance másico y energético a cualquier dispositivo térmico o hidráulico de interés industrial con objeto de realizar una evaluación cuantitativa de sus prestaciones.</li> <li>3. Aplicar el balance de entropía a cualquier dispositivo térmico o hidráulico de interés industrial con objeto de realizar una evaluación cualitativa de sus prestaciones.</li> <li>4. Aplicar el balance de exergía a cualquier dispositivo térmico o hidráulico de interés industrial con objeto de identificar las oportunidades de mejora de la eficiencia.</li> <li>5. Resolver cualquier configuración de centrales térmicas basadas en ciclos Rankine, Brayton o combinados.</li> <li>6. Conocer los fundamentos tecnológicos de los motores alternativos de combustión interna, siendo capaz de calcular los parámetros de funcionamiento y de resolver los ciclos de aire equivalentes.</li> <li>7. Conocer los fundamentos tecnológicos de los compresores alternativos, siendo capaz de calcular los parámetros de funcionamiento.</li> <li>8. Entender la metodología para el tratamiento de las mezclas de gases y en particular del aire húmedo, siendo capaz de resolver procesos básicos de psicrometría.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metodología. Sistemas termodinámicos. Energía. Equilibrio. Propiedades. Procesos. Principio de estado: variables y funciones de estado. Principio cero. Ciclos termodinámicos.</li> <li>2. Determinación de propiedades. Comportamiento real: diagrama p-v-T, regiones monofásicas, regiones bifásicas, uso de ábacos, tablas de propiedades. Aproximaciones: líquidos y sólidos. Modelos: incompresible, gas ideal, gas perfecto.</li> <li>3. Primer Principio. Calor y trabajo. Balance energético en sistemas cerrados. Balance energético en sistemas abiertos. Componentes de una instalación térmica.</li> <li>4. Segundo principio. Máquinas y motores termodinámicos. Rendimiento térmico. Formulaciones del Segundo Principio. Procesos reversibles e irreversibles. Corolarios de Carnot. Entropía. Balance de entropía en sistemas cerrados. Balance de entropía en sistemas abiertos. Rendimiento isentrópico. Exergía. Balances exergéticos. Rendimiento exergético.</li> <li>5. Ciclos de centrales térmicas de vapor. Ciclo de Rankine básico. Modificaciones al ciclo de Rankine para incrementar el rendimiento: sobrecalentamiento, recalentamiento, incremento de la presión del generador de vapor, reducción de la presión del condensador, regeneración.</li> <li>6. Ciclos de centrales térmicas de gas y ciclo combinado. Ciclo de Brayton básico. Modificaciones al ciclo de Brayton básico: interrefrigeración, recalentamiento, regeneración. Ciclo combinado.</li> <li>7. Motores alternativos de combustión interna. Renovación de la carga. Motores MEP/MEC. Diagrama indicado. Balance térmico. Parámetros de funcionamiento. Ciclos termodinámicos.</li> <li>8. Compresores alternativos. Elementos. Modelo termodinámico. Rendimiento volumétrico. Compresión multietapa. Diagrama indicado. Parámetros de funcionamiento.</li> <li>9. Mezclas de gases y psicrometría. Composición de una mezcla. Ecuación de estado. Propiedades extensivas. Primer y Segundo Principio. Psicrometría: composición del aire húmedo, parámetros, procesos psicrométricos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 2º	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CEM3 - Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.		
CRII - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	40	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	140	25
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		



No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	55.0	85.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	15.0	45.0
<b>NIVEL 2: Ciencia de Materiales</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		6
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer la relación entre la estructura de los materiales metálicos, poliméricos y cerámicos a nivel microscópico y la respuesta macroscópica de estos.</li> <li>2. Relacionar la composición química de los materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y compuestos con las propiedades mecánicas, eléctricas, magnéticas y ópticas de dichos materiales.</li> <li>3. Manejar los resultados de los ensayos mecánicos de los distintos materiales sabiendo establecer relaciones entre ellos. Manejar los diagramas de fase de materiales metálicos y cerámicos e interpretar y calcular empleándolos.</li> <li>4. Conocer la manera en que hoy en día se consiguen materiales muy resistentes, con bajas densidades, etc</li> <li>5. Conocer los principales mecanismos de deterioro de los materiales, primero como medida preventiva para el diseño y para el conocimiento de las necesidades de protecciones</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Defectos cristalinos y estructuras no cristalinas. Difusión. Defectos estructurales de punto, línea y superficie. Difusión mecanismos y velocidad de difusión.</li> <li>2. Propiedades mecánicas de los materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y compuestos. Curvas tensión deformación. Constantes elásticas, módulo de elasticidad y coeficiente de Poisson, Límite Elástico, Resistencia a la tracción Alargamiento porcentual a rotura y coeficiente de estricción. Ensayos mecánicos de materiales: tracción, compresión, y dureza.</li> <li>3. Propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas y ópticas de los materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y cerámicos.</li> <li>4. Diagramas de fases. Regla de las fases de Gibbs. Tipos de diagramas de fase. Regla de la palanca y evolución de la microestructuras.</li> <li>5. Materiales: metales y aleaciones, polímeros, cerámicos y compuestos. Aleaciones ferreas y no ferreas. Aleaciones ligeras. Clasificación de polímeros. Síntesis. Cristalinidad de los polímeros y su influencia en las propiedades. Cerámicos cristalinos y vítreos, vítreos, vitrocerámicos. Clasificación de materiales compuestos.</li> </ol>		





6. Procesos de deterioro de los materiales. Corrosión de los metales. Motivos por los que se forman las pilas de corrosión como forma de prevención frente a la corrosión. Otras maneras de protección frente a la corrosión.

<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 2º	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CEM7 - Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.		
CRI3 - 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.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	28	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	70	28.6
Prácticas guiadas de laboratorio	30	40
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	52	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	90.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	40.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	10.0	20.0
<b>NIVEL 2: Mecánica de Fluidos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		6



ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer la importancia de la mecánica de fluidos y sus aplicaciones.</li> <li>2. Conocer la definición de fluido y sus propiedades. Usar el concepto de medio continuo. Conocer la definición de fluido y los tipos de flujos. Analizar sus propiedades físicas. Evaluar las fuerzas sobre el fluido.</li> <li>3. Conocer los conceptos básicos de la estática de fluidos. Establecer las condiciones de equilibrio en un fluido. Emplear la ecuación fundamental de la hidrostática y determinar sus condiciones de contorno. Resolver los efectos que genera la presión en un fluido en reposo: fuerzas sobre superficie, flotación, estabilidad y movimientos acelerados como sólido rígido.</li> <li>4. Conocer y comprender la dinámica y cinemática de los fluidos. Conocer el tensor de esfuerzos y los fenómenos de transporte. Saber caracterizar el movimiento de un fluido mediante sus ecuaciones de comportamiento, tanto desde un punto de vista integral como diferencial: conservación de la masa, cantidad de movimiento, momento cinético y energía.</li> <li>5. Aplicar el análisis dimensional al método experimental. Utilizar el teorema de Pi-Buckingham. Conocer la teoría de modelos.</li> <li>6. Diseñar una red de distribución, incluyendo tuberías o canales, analizando los diferentes elementos que la constituyen: bombas, válvulas, elementos auxiliares.</li> <li>7. Entender el flujo externo sobre cuerpos. Saber determinar las fuerzas que experimenta un objeto inmerso en el flujo de un fluido. Conocer las ecuaciones de la capa límite.</li> <li>8. Conocer y comprender el flujo compresible, incluyendo condiciones supersónicas.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción: Objetivo, enfoque, historia y aplicaciones. Concepto de medio continuo y definición de fluido. Tipos de flujos. Propiedades Físicas. Fuerzas sobre el fluido.</li> <li>2. Hidrostática. Condiciones de equilibrio en un fluido. Ecuación fundamental de la hidrostática y condiciones de contorno. Determinación superficie libre en líquidos. Resolución de manómetros. Fuerzas sobre superficies sumergidas: Superficies planas. Superficies curvas. Principio de Arquímedes.</li> <li>3. Dinámica de fluidos. Cinemática de fluidos. Teorema del transporte de Reynolds: flujo convectivo. Ecuaciones generales de la mecánica de fluidos: conservación de masa. Conservación de cantidad de movimiento. Conservación del momento cinético. Conservación de la energía.</li> <li>4. Dinámica de fluidos II. Tensor de esfuerzos y fenómenos de transporte. Ecuaciones generales de la mecánica de fluidos: conservación de masa. Conservación de cantidad de movimiento. Conservación de la energía. Ecuaciones diferenciales. Navier-Stokes. Condiciones iniciales y de contorno. Movimientos unidireccionales.</li> <li>5. Análisis dimensional. El método experimental. Análisis dimensional. Teorema Pi. Parámetros adimensionales en Mecánica de Fluidos. Teoría de modelos.</li> <li>6. Flujo viscoso en conductos. Flujo unidimensional, incompresible y estacionario en tuberías. Ecuación de Bernoulli. Pérdidas de carga. Ecuación de Darcy-Weisbach. Correlaciones para el factor de fricción en régimen turbulento. Diagrama de Moody. Pérdidas secundarias. Análisis de flujos internos: tuberías serie y paralelo. Tipología de redes. Problema de los n depósitos. Cálculo de redes malladas. Cálculo de tuberías y sistemas de fluidos. Transitorios hidráulicos, golpe de ariete. Medidores de caudal.</li> <li>7. Resistencia fluidodinámica. Capa límite. Regímenes laminar y turbulento. Resistencia de fricción. Desprendimiento de capa límite. Resistencia de forma. Paradoja de D'Alembert. Criterios de diseño de cuerpos fuselados y romos.</li> <li>8. Flujo compresible. Flujo compresible unidimensional y estacionario. Efectos de compresibilidad. Flujo subsónico y supersónico. Ondas de Choque. Análisis de toberas.</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 2º	
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		



No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CRI2 - 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.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	32	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	50	40
Prácticas guiadas de laboratorio	10	80
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	88	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	60.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	30.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	10.0	30.0
<b>NIVEL 2: Campos Electromagnéticos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Física
<b>ECTS NIVEL2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		6
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No



ITALIANO		OTRAS	
No		No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3			
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>			
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender cualitativamente la naturaleza de los campos eléctricos y magnéticos en el vacío y en la materia. Efectos sobre la materia y caracterización de dichos materiales.</li> <li>2. Modelar de forma sencilla sistemas complejos para el cálculo aproximado de campos y potenciales utilizando las leyes básicas del electromagnetismo.</li> <li>3. Utilizar los operadores vectoriales para su uso en el ámbito de los campos.</li> <li>4. Comprender de forma básica las ondas electromagnéticas y sus aplicaciones.</li> <li>5. Calcular capacidades e inductancias en sistemas sencillos. Usar herramientas informáticas para el cálculo en sistemas complejos.</li> </ol>			
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>			
Breve descripción de los contenidos de la materia			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Electrostática. Fuerzas entre cargas, energía de una distribución de cargas y ley de Gauss. Potencial eléctrico. Integral de línea del campo eléctrico: función potencial. Operadores vectoriales: gradiente, divergencia y rotacional. Ecuaciones de Laplace y Poisson. Unicidad de las soluciones. Conductores. Campos eléctricos junto a conductores. Capacidad. Métodos numéricos para la solución de problemas electrostáticos complejos.</li> <li>2. Campos eléctricos en la materia. Momento dipolar y dipolo eléctrico. Polarización de la materia: Dieléctricos. Aplicaciones industriales de la electrostática.</li> <li>3. Corriente eléctrica. Densidad de corriente. Mecanismos de conducción en conductores. Fuerza electromotriz. Disipación de energía en el flujo de corriente. Aplicaciones industriales.</li> <li>4. Campo magnético. Ley de Ampere. Campos magnéticos de diversas distribuciones de corriente.</li> <li>5. Campos magnéticos en la materia. Dipolo magnético. Campos producidos por la materia magnetizada. Materiales magnéticos y aplicaciones industriales de la magnetostática. Métodos numéricos para la solución de problemas magnetostáticos complejos.</li> <li>6. Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Inductancia mutua, y autoinducción. Aplicaciones industriales.</li> <li>7. Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas. Superposición de ondas. Energía transportada por una onda. Aplicaciones.</li> <li>8. Análisis electromecánico de sistemas magnéticos con entrehierro. Fuerza en sistemas con movimiento lineal. Par en sistemas con movimiento giratorio. Conductores embebidos en materiales magnéticos.</li> </ol>			
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>			
Ubicación temporal		Semestre 1º o 2º, Curso 2º	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>			
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>			
CG03 - 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.			
CG04 - 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.			
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>			
No existen datos			
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>			
CFB2 - 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.			
CRI4 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.			
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>			
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD	
Clase magistral y presentaciones generales	35	100	
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	65	40	
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	80	0	
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
No existen datos			
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA	
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	75.0	95.0	



Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	25.0
<b>NIVEL 2: Electrónica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	7,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		7,5
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los componentes básicos electrónicos, tanto analógicos como digitales.</li> <li>2. Entender conceptos como los de señales analógicas o digitales, los principios básicos del procesamiento de señal, y los conceptos básicos de análisis en frecuencia de los circuitos lineales con una constante de tiempo.</li> <li>3. Aplicar las técnicas de análisis de circuitos electrónicos lineales y no lineales a circuitos con amplificadores operacionales, diodos y elementos pasivos. Entender y manejar los modelos lineales a tramos de los componentes no lineales.</li> <li>4. Diseñar circuitos sencillos para amplificación, filtrado y acondicionamiento de señales, usando amplificadores operacionales, montarlos en laboratorio y comprobar su correcto funcionamiento.</li> <li>5. Analizar y diseñar circuitos lógicos básicos basados en sistemas cableados mediante el uso de puertas lógicas, y basados en sistemas programados mediante sistemas de microprocesador.</li> <li>6. Utilizar adecuadamente los instrumentos típicos de un laboratorio de electrónica (fuentes de alimentación y de señal, osciloscopio, multímetros, etc.)</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<i>Breve descripción de los contenidos de la materia</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistemas electrónicos, señales y conceptos básicos de respuesta en frecuencia: concepto de señal, e introducción a los transductores, acondicionadores de señal y sistemas electrónicos; representación de las señales en el dominio de la frecuencia y conceptos básicos de respuesta en frecuencia y filtrado con redes de primer orden.</li> <li>2. Amplificadores y amplificadores operacionales: características básicas; amplificadores operacionales en lazo abierto o con realimentación positiva; amplificadores operacionales con realimentación negativa (configuraciones básicas), y aplicación al acondicionamiento de señales.</li> <li>3. Diodos, rectificadores y reguladores de tensión: diodo ideal y circuitos con diodos; diodo real y modelo con caída de tensión constante; circuitos rectificadores y reguladores de tensión con diodo Zener.</li> <li>4. Introducción a los sistemas digitales: señales analógicas y digitales y teorema del muestreo; diseño de sistemas digitales combinacionales y simplificación mediante diagramas de Karnaugh; circuitos combinacionales básicos (multiplexores y demultiplexores, codificadores y decodificadores, etc).</li> <li>5. Sistemas basados en microprocesador: estructura y bloques básicos de un microprocesador; programación de microprocesadores; elementos de entrada y salida; aplicación a la implantación de funciones lógicas y a las máquinas de estado</li> </ol>		
<b>Prácticas</b>		



Las prácticas están orientadas a mejorar la comprensión de los conocimientos teóricos, a desarrollar la capacidad de diseñar, montar y verificar el funcionamiento de circuitos y sistemas electrónicos, y a presentar y comunicar correctamente los resultados, teniendo en cuenta que es uno de los primeros laboratorios del alumno. El trabajo en equipo, la organización, la creatividad y la iniciativa son aspectos clave.

Práctica 1. Introducción al laboratorio.

Práctica 2. Módulos de filtrado.

Práctica 3. Amplificador operacional.

Práctica 4. Comparadores

Práctica 5. Detector de pico.

Diseño final, para afianzar los conocimientos adquiridos y practicar habilidades creativas resolviendo un problema real.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 2º
--------------------	----------------------------

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG03 - 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.

CG04 - 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.

CG06 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CEN2 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.

CRI5 - Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	25	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	75	26.7
Prácticas guiadas de laboratorio	75	40
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	50	0

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	40.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	30.0



Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	50.0
<b>NIVEL 2: Sistemas Dinámicos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
	6	
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>Lenguas en las que se imparte</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar cuándo un sistema puede considerarse lineal e invariante en el tiempo (LTI) y dominar las técnicas básicas para modelar dichos sistemas, como son la ecuación diferencial lineal de coeficientes constantes, la función de transferencia y la respuesta en frecuencia.</li> <li>2. Aplicar las técnicas disponibles para estudiar el comportamiento de los sistemas LTI, tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia, independientemente de su naturaleza eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica, etc.</li> <li>3. Utilizar las herramientas informáticas necesarias para definir, analizar y simular la respuesta de los modelos LTI: funciones de transferencia y diagramas de bloques.</li> <li>4. Conocer en detalle las respuestas en tiempo y frecuencia y las principales características e índices de las mismas para los sistemas más comunes, es decir, los sistemas de primer y segundo orden.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a los Sistemas Dinámicos. Concepto de sistema, señal y modelo. Clasificación de los sistemas. Modelado de sistemas LTI mediante ecuaciones diferenciales lineales y de coeficientes constantes. Cálculo de la respuesta temporal a partir de la ecuación diferencial: respuesta forzada y respuesta libre.</li> <li>2. Transformada de Laplace y función de transferencia. Definición, propiedades y transformada de funciones básicas. Aplicación al modelado de los sistemas LTI: Función de transferencia. Relación entre polos y respuesta temporal. Estabilidad y criterio de Routh-Hurwitz. Respuesta en régimen permanente de sistemas estables. Diagramas de bloques. Herramientas de análisis y simulación de sistemas dinámicos.</li> <li>3. Modelado de sistemas físicos. Circuitos eléctricos y electrónicos. Sistemas mecánicos de traslación y rotación. Otros.</li> <li>4. Respuesta temporal y respuesta en frecuencia. Respuesta al escalón de sistemas de primer y segundo orden. Respuesta al escalón de sistemas de orden superior. Definición de la respuesta en frecuencia: ganancia, decibelio, diagramas de Bode. Respuesta en frecuencia de sistemas de primer y segundo orden. Representación gráfica del diagrama de Bode asintótico para sistemas de orden superior. Resonancia, factor de calidad y frecuencia de corte.</li> </ol> <p><b>Prácticas</b></p> <p>Las prácticas están orientadas a desarrollar un proyecto, donde el trabajo en equipo, la organización, la creatividad y la iniciativa cobran especial importancia.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Práctica de introducción al entorno de Matlab / Simulink. En esta práctica se introduce al alumno en el uso de esta herramienta que se empleará a lo largo del resto de sesiones del laboratorio.</li> <li>2. Práctica de diseño y análisis de un sistema de segundo orden tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia.</li> </ol>		



5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CEN7 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	20	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	60	33.3
Prácticas guiadas de laboratorio	60	33.3
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	40	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	25.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	40.0
NIVEL 2: Economía y Empresa		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
	6	
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		





CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer, comprender e interpretar las principales variables motivadoras del comportamiento económico del sujeto individual y de la empresa (microeconomía) a través del mecanismo regulador del mercado.</li> <li>2. Comprender e interpretar los problemas económicos de nuestro tiempo a través del estudio de las principales variables macroeconómicas, con especial referencia a la economía española y a la UE.</li> <li>3. Conocer el funcionamiento básico de la empresa y su entorno.</li> <li>4. Comprender y manejar los procedimientos básicos de la contabilidad financiera y poder interpretar sus resultados</li> <li>5. Comprender y manejar los procedimientos básicos de la contabilidad de gestión y poder interpretar sus resultados.</li> <li>6. Conocer los métodos de análisis y planificación económica de proyectos así como la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Fundamentos de microeconomía.</i> La demanda. La oferta. El mercado: competencia perfecta y competencia imperfecta. Fallos de mercado.</li> <li>2. <i>Entorno macroeconómico.</i> Macromagnitudes. Demanda agregada. Oferta agregada. Inflación y empleo. Políticas macroeconómicas.</li> <li>3. <i>La empresa.</i> La empresa como unidad económica. Funciones de la empresa. Tipos de empresa. Marco jurídico. Organización de la empresa. Oficina de proyectos: Estructura y funciones.</li> <li>4. <i>Introducción a la contabilidad financiera.</i> Conceptos básicos de contabilidad financiera. Balance y sus elementos. Cuenta de pérdidas y ganancias y sus elementos.</li> <li>5. <i>Introducción a la contabilidad analítica.</i> Conceptos básicos de contabilidad analítica. Elementos y clases de costes. Cálculo y proceso de costes. Sistemas de costes.</li> <li>6. <i>Estudios de Viabilidad de proyectos de ingeniería.</i> Viabilidad económica del proyecto. Métodos de selección de inversiones.</li> <li>7. <i>Oficina de proyectos.</i> Estructura y funciones.</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 3º	
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG02 - Capacidad para la dirección de proyectos de Ingeniería en el ámbito industrial.		
CG04 - 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.		
CG09 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CFB6 - Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.		
CRI11 - Conocimientos aplicados de organización de empresas.		
CRI12 - Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	36	100



Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	16	100
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	78	10.3
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	50	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	20.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	20.0	80.0
<b>NIVEL 2: Máquinas eléctricas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	7,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
	7,5	
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender y elegir el modelo adecuado de máquina eléctrica para el problema concreto que se pretende resolver.</li> <li>2. Calcular caídas de tensión, rendimientos y corrientes de cortocircuito en transformadores. Valorar dichos resultados dentro de contexto y elegir adecuadamente el transformador para optimizar su funcionamiento.</li> <li>3. Determinar el punto de operación de máquinas de inducción y máquinas síncronas y el efecto que ejercen las distintas variables de la instalación.</li> <li>4. Realizar ensayos normalizados de máquinas eléctricas para caracterizar las máquinas y obtener los modelos equivalentes correspondientes. Valorar adecuadamente los resultados de dichos ensayos.</li> <li>5. Comprender y aplicar criterios y procedimientos de seguridad en los ensayos a máquinas eléctricas.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		



Breve descripción de los contenidos de la materia		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transformadores monofásicos y trifásicos. Modelos físicos. Modelos eléctricos. Magnitudes unitarias. Ensayos. Tipos, conexionado y aspectos constructivos. Manejo de especificaciones. Índice horario. Caída de tensión. Rendimiento. Corriente de cortocircuito. Autotransformadores.</li> <li>2. Fundamentos generales de máquinas eléctricas rotativas. Tipos y diseños de máquinas rotativas. Máquina de corriente continua. Máquina de corriente alterna. Campo magnético giratorio. Fuerza electromotriz inducida. Diseño de bobinados. La máquina síncrona. La máquina de inducción.</li> <li>3. La máquina de inducción. Circuito equivalente. Ensayos. Balance de potencias. Curva par-deslizamiento. Modos de funcionamiento. Aspectos constructivos. Manejo de especificaciones. Problemática del arranque, métodos básicos y diseños especiales para el arranque.</li> <li>4. Máquina Síncrona. Circuito equivalente. Ensayos. Diagrama de tensiones y flujos. Funcionamiento con carga aislada y red infinita. Control de P y Q. Curvas y ábacos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CEE1 - Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.		
CRI4 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	29	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	66	38
Prácticas guiadas de laboratorio	55	33
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	75	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	70.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	25.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Estadística I</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>



Básica	Ciencias Sociales y Jurídicas	Estadística
<b>ECTS NIVEL2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
	6	
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer, comprender e interpretar las principales medidas estadísticas y gráficos básicos utilizados habitualmente en ingeniería para describir un conjunto de datos.</li> <li>2. Conocer y manejar software estadístico para calcular medidas estadísticas y generar gráficos descriptivos de interés a partir de un conjunto de datos.</li> <li>3. Conocer, comprender y manejar los conceptos básicos de probabilidad y los procedimientos y teoremas fundamentales para el cálculo de probabilidades de sucesos.</li> <li>4. Conocer y comprender las principales distribuciones de probabilidad utilizadas en ingeniería, discretas y continuas, y aplicar las mismas en la resolución de problemas reales.</li> <li>5. Conocer, comprender y aplicar las técnicas de estimación puntual y por intervalos de confianza de los parámetros poblacionales fundamentales en los casos más habituales.</li> <li>6. Conocer, comprender y aplicar los contrastes de hipótesis como técnica de inferencia estadística fundamental en ingeniería.</li> <li>7. Estimar distribuciones de probabilidad a partir de un conjunto de datos utilizando software estadístico.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><i>Breve descripción de los contenidos de la materia</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estadística descriptiva y análisis de datos. Tablas, gráficos y medidas estadísticas de una variable unidimensional y multidimensional. Cambio de variable lineal.</li> <li>2. Elementos de probabilidad. Definición y cálculo de probabilidades de sucesos. Probabilidad condicionada e independencia. Teoremas de la probabilidad total y de Bayes.</li> <li>3. Modelos de probabilidad discretos. Distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta unidimensional. Esperanza y varianza. Distribuciones discretas fundamentales. Variable aleatoria bidimensional: distribuciones conjunta, marginales y conjuntas. Combinación lineal de variables aleatorias discretas.</li> <li>4. Modelos de probabilidad continuos. Distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua unidimensional. Esperanza y varianza. Distribuciones continuas fundamentales. Funciones lineales de variables aleatorias: Teorema central del límite. Fiabilidad.</li> <li>5. Muestreo. Muestra aleatoria simple. Estadísticos. Distribución de los estadísticos fundamentales en Inferencia Estadística.</li> <li>6. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Métodos de construcción de estimadores puntuales. Propiedades de los estimadores. Distribución muestral de estadísticos relevantes. Construcción de intervalos de confianza. Intervalos de confianza para los parámetros de poblaciones normales.</li> </ol>		



7. Contrastes de hipótesis. Tipos de hipótesis y errores. Planteamiento de un contraste de hipótesis: región de rechazo y valor p. Contrastes paramétricos fundamentales. Contrastes no paramétricos fundamentales.

8. Ajuste distribuciones de probabilidad. Metodología estándar de ajuste. Generación de números aleatorios. Métodos de la transformada inversa y de convolución.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG03 - 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.

CG04 - 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.

CG08 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CFB1 - 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.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	40	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	30	50
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	25	20
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	85	0

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

No existen datos

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	35.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	20.0	65.0

**NIVEL 2: Transmisión de calor**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
	4,5	
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9



ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los modos básicos de transferencia de calor y las propiedades térmicas asociadas.</li> <li>2. Conocer y comprender las diferentes implicaciones de la transferencia de calor por conducción.</li> <li>3. Conocer y comprender las diferentes implicaciones de la transferencia de calor por convección.</li> <li>4. Conocer y comprender las tipologías y métodos de cálculo de intercambiadores de calor.</li> <li>5. Conocer y comprender la transferencia de calor por radiación.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la transmisión de calor. Ley de Fourier. Ley de enfriamiento de Newton. Ley de Stefan-Boltzmann.</li> <li>2. Ecuación de difusión del calor. Conducción unidimensional estacionaria. Paredes compuestas. Factor de forma de la conducción. Coeficiente global de transmisión de calor. Espesor crítico de recubrimiento. Resistencia de contacto. Conducción con generación interna de calor. Aletas. Conducción transitoria con resistencia interna despreciable. Sólido semiinfinito.</li> <li>3. Convección. Capas límite hidrodinámica y térmica. Flujos laminar y turbulento. Resolución experimental del problema convectivo: grupos adimensionales en transferencia de calor. Correlaciones: flujos forzados externos e internos, convección natural. Convección mixta.</li> <li>4. Intercambiadores de calor. Tipología. Ecuaciones básicas. Métodos de la Temperatura logarítmica media y de la Eficiencia. Análisis y diseño de intercambiadores.</li> <li>5. Radiación del cuerpo negro. Intercambio radiante entre cuerpos negros. Propiedades radiantes de los materiales. Ley de Kirchoff. Superficie gris. Radiación medioambiental. Intercambio radiante entre superficies grises difusas.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º. Curso 3º	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CEM3 - Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.		
CRI1 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	30	100



Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	63	14
Prácticas guiadas de laboratorio	12	50
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	30	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	70.0	75.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	10.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	25.0
<b>NIVEL 2: Regulación Automática</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
		6
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Entender la estructura y componentes fundamentales de un sistema realimentado de control.</li> <li>Analizar las características principales de un sistema de control: estabilidad, precisión, rapidez y amortiguamiento.</li> <li>Diseñar reguladores basados en la respuesta temporal del sistema.</li> </ol>		



4. Diseñar reguladores mediante técnicas de diseño por respuesta en frecuencia dadas unas especificaciones de precisión, amortiguamiento y rapidez.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Introducción a los sistemas de control. Objetivos. Estructura y componentes. Especificaciones y métodos de control.
2. Diseño de sistemas de control de segundo orden. Diseño basado en la respuesta temporal y la localización de polos. Amortiguamiento, rapidez y precisión. Ceros y polos adicionales a un sistema de segundo orden.
3. Precisión en régimen permanente. Error de seguimiento. Error de perturbación. Configuraciones típicas. Prealimentación.
4. Estabilidad. Diagramas de Nyquist y Black. Criterios de análisis de estabilidad en sistemas de control: Nyquist, reverso y Routh-Hurwitz.
5. Diseño de controles por respuesta en frecuencia. Correlación entre respuesta temporal y respuesta en frecuencia. Márgenes de estabilidad. Control P. Control PI. Control PD. Control PID.
6. Introducción a los sistemas de control por ordenador. Fundamentos de automatismos. Efectos del muestreo. Algoritmos de control.
7. Temas complementarios. Saturación integral. Ponderación de la referencia. Lugar de las raíces.

#### Prácticas

Las prácticas están orientadas al desarrollo de proyectos, donde el trabajo en equipo, la organización, la creatividad y la iniciativa cobran especial importancia.

Proyecto 1. Diseño y análisis del sistema de control PID basado en la respuesta temporal de los sistemas de segundo orden y la localización de los polos y ceros. Identificación del modelo de la planta.

Proyecto 2. Diseño y análisis del sistema de control PID basado en la respuesta en frecuencia de la planta. Identificación del modelo de la planta.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - 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.

CG04 - 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.

CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CEE8 - Conocimiento de los principios la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.

CRI6 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	20	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	60	33.3
Prácticas guiadas de laboratorio	60	33.3
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	40	0

### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo.	5.0	25.0





-Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.		
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	25.0	45.0
<b>NIVEL 2: Resistencia de Materiales</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	7,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
	7,5	
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los conceptos de tensión y deformación y las metodologías de cálculo asociadas</li> <li>2. Establecer relaciones entre tensiones y deformaciones</li> <li>3. Dibujar diagramas de esfuerzos</li> <li>4. Identificar el estado tensional de un punto a partir de los esfuerzos</li> <li>5. Manejar las ecuaciones de comportamiento para los distintos elementos estructurales básicos</li> <li>6. Resolver problemas hiperestáticos</li> <li>7. Dimensionar elementos estructurales sencillos sometidos a cargas combinadas</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Estado de tensiones.</i> Ecuaciones de equilibrio externo e interno. Concepto de tensión. Tensor de tensiones. Componentes intrínsecas. Tensiones principales. Círculos de Mohr. Tensiones octaédricas.</li> <li>2. <i>Estado de deformaciones.</i> Deformaciones y desplazamientos. Ecuaciones de compatibilidad. Tensor de deformaciones. Componentes intrínsecas. Deformaciones principales. Círculos de Mohr.</li> <li>3. <i>Ecuaciones de comportamiento.</i> Relaciones tensión-deformación. Coeficiente de Poisson. Ley de Hooke generalizada. Acoplamiento térmico.</li> <li>4. <i>Criterios de plastificación.</i> Criterio de Rankine. Criterio de Tresca. Criterio de Von Mises. Coeficiente de seguridad.</li> <li>5. <i>Esfuerzos sobre secciones.</i> Diagramas de sollicitaciones. Relaciones entre esfuerzos.</li> <li>6. <i>Tensiones y deformaciones debidas a esfuerzo axial.</i> Tensiones debidas a esfuerzo axial. Ecuación de comportamiento. Problemas hiperestáticos.</li> <li>7. <i>Tensiones y deformaciones debidas a flexión.</i> Tensiones debidas a flexión. Flexión en dos ejes. Flexión desviada. Ecuación de la elástica. Resolución de problemas hiperestáticos.</li> <li>8. <i>Tensiones y deformaciones debidas a torsión en secciones circulares.</i> Tensiones debidas a torsión. Ecuación de comportamiento. Problemas hiperestáticos.</li> <li>9. <i>Pandeo.</i> Carga Crítica de Euler. Cargas críticas en pilares sencillos. Dimensionamiento a compresión.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 3º	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		



5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
CG06 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CEM4 - Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.		
CRI8 - Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	40	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	110	31.8
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	75	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	70.0	95.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	30.0
NIVEL 2: Estadística II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
		4,5
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS



No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer, comprender y manejar el análisis de la varianza como técnica para analizar dependencias entre variables.</li> <li>2. Conocer, comprender y manejar el análisis de regresión lineal como técnica para analizar dependencias entre variables.</li> <li>3. Conocer, comprender y manejar el análisis discriminante como técnica para analizar dependencias entre variables.</li> <li>4. Conocer, comprender y manejar el análisis de componentes principales como técnica para analizar interdependencias entre variables.</li> <li>5. Conocer, comprender y manejar el análisis factorial como técnica para analizar interdependencias entre variables.</li> <li>6. Conocer, comprender y manejar el análisis de conglomerados para estudiar la interdependencia entre los elementos bajo estudio.</li> <li>7. Seleccionar la técnica estadística apropiada en función del problema a resolver.</li> <li>8. Conocer y manejar software estadístico para analizar un conjunto de datos multivariante utilizando técnicas estadísticas y extraer sus propias conclusiones.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Breve descripción de los contenidos de la materia		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de la varianza. Modelo de medias. ANOVA de un factor y de dos factores con interacción.</li> <li>2. Regresión lineal. Modelos simple y múltiple. Estimación de los parámetros del modelo. Significatividad del modelo y sus parámetros.</li> <li>3. Técnicas de clasificación. Medidas de error. Análisis discriminante. Árboles de clasificación.</li> <li>4. Análisis de componentes principales. Determinación de las componentes principales y su importancia. Interpretación de las componentes.</li> <li>5. Análisis factorial. Estimación de los factores latentes. Rotación de factores. Determinación de grupos de variables asociados a los factores.</li> <li>6. Análisis de conglomerados. Medidas de distancia. Agrupación jerárquica. Dendrograma. Método K-means.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
CG08 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CFB1 - 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.		
CRI9 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	18	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	17	100
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	40	25



Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	60	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	40.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	20.0	60.0
<b>NIVEL 2: Sistemas de Energía Eléctrica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
		6
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los elementos que componen un Sistema Eléctrico de Potencia y saber asociar a cada elemento el modelo adecuado para cada tipo de análisis.</li> <li>2. Comprender los aspectos básicos que influyen en la planificación de la operación económica y la explotación de la generación en un sistema de energía eléctrica.</li> <li>3. Conocer y aplicar de forma simplificada el método de flujo de cargas en corriente continua para determinar la potencia transportada por sus líneas y transformadores</li> <li>4. Conocer los aspectos fundamentales relacionados con el control de las plantas de generación y de los sistemas de energía eléctrica, las acciones que se pueden realizar para mantener el sistema en un estado de funcionamiento seguro, las limitaciones existentes, etc.</li> <li>5. Conocer los criterios de diseño y operación de los sistemas de control de una central eléctrica que permiten su adecuada participación en el control del sistema eléctrico.</li> <li>6. Analizar el estado de un sistema eléctrico y determinar si se deben realizar cambios en sus elementos para que la operación del sistema se pueda realizar de forma segura, en particular sin afectar al suministro de energía a los clientes.</li> <li>7. Conocer las características y funcionamiento del control tensión;reactiva. Comprender el efecto que tiene la inclusión de elementos de control de tensión en un sistema eléctrico. Analizar el comportamiento esperado en el sistema ante determinadas acciones de control.</li> <li>8. Conocer las características y funcionamiento del control frecuencia;potencia. Comprender los diferentes lazos de regulación relacionados con este control, sus objetivos y características de respuesta, y la interacción entre ellos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		



Breve descripción de los contenidos de la materia		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción de un sistema de energía eléctrica. Finalidad. Estructura. Representación.</li> <li>2. Introducción a la explotación económica de los sistemas de energía eléctrica.</li> <li>3. Elementos de los sistemas de energía eléctrica. Parámetros y modelos básicos de líneas, transformadores, generadores y consumos. Circuitos equivalentes.</li> <li>4. Flujo de cargas. Introducción. Operación de los sistemas de energía eléctrica en régimen permanente. Ecuaciones del flujo de cargas en corriente continua.</li> <li>5. Estimador de estado. Objetivos y dificultades en el conocimiento del estado de un sistema eléctrico. Estimación de estado en corriente continua. Estructura SCADA.</li> <li>6. Introducción al control de un sistema de energía eléctrica. Variables importantes que deben ser supervisadas y controladas.</li> <li>7. Control tensión reactiva. Fundamentos del control. Elementos estáticos y dinámicos. Elementos con regulación discreta y continua. Ventajas e inconvenientes.</li> <li>8. Control frecuencia, potencia. Fundamentos del control. Evolución de un sistema eléctrico ante un desequilibrio entre generación y demanda. Control primario. Control secundario o AGC. Control terciario.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CEE6 - Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	28	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	20	100
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	30	0
Prácticas guiadas de laboratorio	12	100
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	70.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	15.0	35.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	10.0	30.0
<b>NIVEL 2: Investigación Operativa</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		



<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
6		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer los diversos campos en los que se aplican técnicas de investigación operativa</li> <li>2. Modelar sistemas característicos de diferentes sectores empresariales mediante técnicas de investigación operativa</li> <li>3. Comprender y aplicar técnicas empleadas en la toma de decisiones que afectan al comportamiento de sistemas</li> <li>4. Analizar e interpretar las soluciones obtenidas de las distintas técnicas aplicadas</li> <li>5. Plantear y resolver modelos concretos de sistemas utilizando un lenguaje algebraico de modelado</li> <li>6. Analizar y sintetizar la información recibida y transmitir en forma adecuada, tanto en forma escrita como verbal, el contenido de la práctica de modelado realizada</li> <li>7. Aprender a trabajar en equipo en la realización de prácticas.</li> <li>8. Capacidad para programar y optimizar recursos en la gestión de proyectos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Breve descripción de los contenidos de la materia		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Optimización y modelado. Modelado lineal y lineal entero. Problemas clásicos de optimización. Decisión multicriterio.</li> <li>2. Optimización lineal, lineal entera y no lineal. Método simplex. Método de ramificación y corte. Método de Newton.</li> <li>3. Teoría de la decisión y de juegos. Criterios en la toma de decisiones. Árboles de decisión. Juegos rectangulares y bipersonales. Punto de equilibrio.</li> <li>4. Simulación. Modelado con simulación de eventos discretos. Software de simulación. Generación de aleatoriedad en simulación. Análisis de resultados.</li> <li>5. Teoría de colas. Procesos poissonianos. Modelos clásicos de redes de colas. Modelos de sistemas cerrados.</li> <li>6. Programación y optimización de recursos. PERT. Software de gestión de proyectos. Planificación de proyectos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.		
CG02 - Capacidad para la dirección de proyectos de Ingeniería en el ámbito industrial.		
CG09 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.		
CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		



CFB1 - 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.		
CRI9 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.		
CRI12 - Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	28	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	28	100
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	44	10
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	80	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	30.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	20.0	70.0
<b>NIVEL 2: Ética</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
3		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	



**NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3**

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:

I.- Identificar y gestionar conflictos, dilemas y problemas éticos, diseñando estrategias de superación y reflexionando sobre los mismos.

1. Identifica y evalúa críticamente los dilemas morales que pueden presentarse en el desempeño profesional.
2. Conoce y distingue modelos de resolución de los dilemas morales de la práctica profesional.
3. Identifica y analiza críticamente aquellos casos con los que puede encontrarse, tomando en consideración las diversas alternativas posibles, desde una reflexión sosegada de las aspiraciones y las normas de su práctica profesional cuando las haya.
4. Identifica y reflexiona sobre las posibilidades y obstáculos que las instituciones en las que trabaja imponen a actuaciones profesionales éticas.
5. Percibe y es capaz de valorar adecuadamente y desde la responsabilidad el impacto social y medioambiental de tecnologías y formas de organización y producción.

II.- Promover la práctica profesional en el marco de la ética, poniéndose de manifiesto de forma particular en prácticas no discriminatorias y respetuosas con las personas.

1. Actualiza sus conocimientos previos acerca de la ética y su historia.
2. Adquiere sensibilidad hacia los aspectos morales de la profesión.
3. Conoce y comprende las bases conceptuales básicas para discutir y fundamentar las cuestiones éticas más relevantes de su práctica profesional.
4. Asume responsablemente su propia actuación reflexionando sistemáticamente sobre ella.
5. Comprende y valora críticamente el significado de las distintas manifestaciones culturales de la ética con las que puede encontrarse en el ámbito de la relación profesional.
6. Conoce y participa en el diseño de instrumentos profesionales y organizativos de compromiso ético en su relación con personas, grupos y comunidades.

III.- Conocer y evaluar los códigos ético-profesionales y su aplicación en contextos específicos.

1. Conoce la historia de la profesión en cuanto a modos de proceder éticos.
2. Conoce y comprende las funciones, valores, principios y normas de códigos deontológicos reconocidos en el ámbito nacional y comparado.
3. Es capaz de evaluar e identificar el modo de actuación más adecuado en situaciones de conflicto de valores, principios y/o normas contenidas en los códigos de conducta, sus propios principios éticos y los criterios de actuación de la organización o sus superiores.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Fundamentos antropológicos de una Ética Profesional. Dignidad y libertad. Concepto de responsabilidad.
2. El contexto tecnológico. Eficiencia y sostenibilidad. Efectos secundarios. Impacto social y ambiental.
3. El contexto corporativo. Paradigmas económicos y culturales. Mercado, estrategias, herramientas y políticas de gestión. Justicia social.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º
--------------------	----------------------------

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG02 - Capacidad para la dirección de proyectos de Ingeniería en el ámbito industrial.

CG07 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para promover comportamientos éticos en el ejercicio profesional.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CRI11 - Conocimientos aplicados de organización de empresas.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**





ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	30	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	15	100
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	15	0
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	30	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	40.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	20.0	60.0
<b>NIVEL 2: Ingeniería Medioambiental</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	4,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
4,5		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Entender en qué consiste la sostenibilidad en sus vertientes económica, medioambiental y social.</li> <li>Conocer y aplicar las herramientas principales de integración de la sostenibilidad en la toma de decisiones.</li> <li>Entender los conceptos básicos sobre tratamiento y gestión de residuos y efluentes industriales y urbanos y conservación del medio ambiente.</li> <li>Analizar los efectos de la contaminación atmosférica sobre el cambio climático y seleccionar medidas y tecnologías de prevención y mitigación de la contaminación</li> <li>Conocer el ciclo de vida de un proyecto de ingeniería y su impacto ambiental.</li> </ol>		



5.5.1.3 CONTENIDOS		
<b>Breve descripción de los contenidos de la materia</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción y conceptos básicos. Los retos de la sostenibilidad. Definiciones de sostenibilidad. Interpretaciones de la sostenibilidad. ¿Es posible la sostenibilidad? La sostenibilidad de la empresa.</li> <li>2. Medida de la sostenibilidad. Indicadores agregados e indicadores individuales. Ejemplos de indicadores más utilizados. Medida de la escasez.</li> <li>3. Instrumentos para la sostenibilidad. Criterios generales. Reglas de sostenibilidad. Impacto y valoración ambiental. Análisis de ciclo de vida. Distribución de los recursos en el tiempo. Análisis coste-beneficio. Evaluación del capital social. Gestión de recursos naturales. Análisis multicriterio. Políticas de sostenibilidad.</li> <li>4. Contaminación atmosférica y tecnologías utilizadas. Partes de la atmósfera, medida y control de la contaminación.</li> <li>5. Contaminación del Agua: hidrología e hidrogeología, calidad, potabilización (ETAP) y depuración (EDAR).</li> <li>6. Contaminación de los suelos. Tratamiento de residuos sólidos urbanos, Vertederos, Incineración y tratamiento con plasma</li> <li>7. Proyectos de Ingeniería. Formulación. Ciclo de vida. Impacto ambiental.</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º	
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.		
CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.		
CG06 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.		
CG07 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.		
CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para promover comportamientos éticos en el ejercicio profesional.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CRI10 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.		
CRI12 - Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	27	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	36	33.3
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	20	0
Prácticas guiadas de laboratorio	12	50
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	40	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	60.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	20.0



Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	10.0	20.0
<b>NIVEL 2: Trabajo Fin de Grado</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Trabajo Fin de Grado / Máster	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
	6	
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>Lenguas en las que se imparte</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar un proyecto así como definir los objetivos, tareas, coordinar recursos y tareas y establecer las relaciones de las personas en torno a equipos de trabajo.</li> <li>2. Conocer la metodología para elaborar un análisis de viabilidad económica de un proyecto.</li> <li>3. Conocer las principales normas de certificación asociadas a un proyecto de ingeniería así como la legislación vigente.</li> <li>4. Desarrollar un proyecto en el ámbito de la Tecnología Industrial de extensión media (165 horas), integrando tanto las nociones sobre organización de proyectos adquiridos en esta asignatura como los conocimientos tecnológicos adquiridos en otras asignaturas de la titulación.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <p>El Trabajo Fin de Grado representa la aplicación final y práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera y refleja la calidad general del aprendizaje. Dentro de la dinámica de búsqueda de la máxima calidad técnica de los proyectos y una adecuada evaluación, la Escuela se apoya en un Coordinador por titulación y especialidad, y en tutores (directores de los proyectos) que son asignados individualmente a cada alumno. Esta asignatura tiene como objetivo la realización individual, por cada alumno, de un proyecto de ingeniería dirigido por un titulado superior (normalmente ingeniero en ejercicio de la profesión).</p> <p>Todo Trabajo Fin de Grado debe ser un trabajo original, desarrollado por el propio alumno, no admitiéndose trabajos meramente descriptivos o que se limiten a la recopilación de información.</p> <p>El alumno al final del curso deberá presentar la memoria del proyecto, documento normalizado que contiene el trabajo realizado, y deberá estar capacitado para su exposición y defensa en presentación pública. La asignatura se coordina por un profesor (Coordinador) al que se le asigna una hora de clase semanal durante todo el semestre.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.		



CG02 - Capacidad para la dirección de proyectos de Ingeniería en el ámbito industrial.		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.		
CG06 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.		
CG07 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.		
CG08 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.		
CG09 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.		
CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.		
CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para promover comportamientos éticos en el ejercicio profesional.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CTFG1 - Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías industriales en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	10	100
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	165	0
Seminarios técnicos y visitas a empresas	5	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación de la memoria y de la defensa del TFG	60.0	90.0
Evaluación del trabajo del alumno durante el desarrollo del TFG.	10.0	40.0
<b>NIVEL 2: Instrumentación Eléctrica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
	6	
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer diferentes instrumentos de medida de magnitudes eléctricas, sus características, funcionamiento, limitaciones y manejo.</li> <li>2. Utilizar diferentes instrumentos para la medida de magnitudes eléctricas habituales y de características magnéticas de los materiales</li> <li>3. Diseñar circuitos de medida que permitan obtener los resultados buscados con los instrumentos disponibles.</li> <li>4. Evaluar las diferentes alternativas posibles para realizar una medida y elegir entre ellas la que permita obtener mejores resultados.</li> <li>5. Diseñar, montar y medir en el laboratorio diferentes magnitudes eléctricas y características magnéticas.</li> <li>6. Realizar ensayos de calibración de los aparatos de medida eléctrica más habituales.</li> <li>7. Conocer los problemas asociados al muestreo de señales temporales, y analizar los efectos y posibles mejoras en una medida determinada que utilice señales muestreadas.</li> <li>8. Analizar los resultados obtenidos de una medida y su adecuación a las necesidades.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Errores e incertidumbres de medida. Aparatos de valor y de medida. Incertidumbres en medidas complejas. Errores sistemáticos.</li> <li>2. Medida de tensión, intensidad, potencia y energía. Aparatos de medida directa.</li> <li>3. Medida de resistencias. Métodos especiales y aparatos de medida directa. Medida de resistencias pequeñas y de resistencias de aislamiento.</li> <li>4. Puestas a tierra. Características de puestas a tierra y medida de resistencia de puesta a tierra.</li> <li>5. Medida de reactancias. Métodos especiales y aparatos de medida directa.</li> <li>6. Calibración de aparatos de medida eléctrica.</li> <li>7. Transformadores de medida. Características de transformadores de medida, error de relación y ángulo, clase de precisión. Calibración de transformadores de tensión e intensidad.</li> <li>8. Muestreo y análisis de señales temporales. Cuantización. <i>Aliasing</i> y filtrado analógico. Análisis en frecuencia. Transformada de Fourier. Fuga espectral y uso de ventanas.</li> <li>9. Medida de características de materiales ferromagnéticos en corriente alterna. Medida de la curva de pérdidas en materiales ferromagnéticos. Curva de pérdidas específica. Separación de pérdidas de histéresis y Foucault. Característica dinámica <math>B_{\zeta}H</math> y <math>S_{\zeta}B</math>. Representación del ciclo dinámico.</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 3º	
<p>Competencias específicas de la rama eléctrica</p> <p>CEE3. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.</p> <p>CEE4. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG03 - 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.		



CG04 - 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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CEN1 - Conocimiento aplicado de electrotecnia.		
CEN5 - Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	15	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	50	30
Prácticas guiadas de laboratorio	90	33.3
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	25	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	35.0	55.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	15.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	40.0	60.0
<b>NIVEL 2: Centrales y Subestaciones Eléctricas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	4,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
4,5		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí



FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las características principales de las centrales eléctricas y las subestaciones y de aquellos aspectos que afectan a su diseño (selección de equipos, aislamiento, puesta a tierra) así como la normativa aplicable: en particular, el Reglamento de Centrales, Subestaciones y Centros de transformación.</li> <li>2. Desarrollar todo tipo de proyectos en el campo de la generación eléctrica, ya sea mediante combustibles fósiles o energías renovables, así como dirigir la realización de estos proyectos.</li> <li>3. Gestionar eficientemente la energía eléctrica en los distintos campos: en la producción, en el transporte y la distribución de dicha energía.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema eléctrico español. Partes, funciones y características. Normalización y estandarización, Reglamentos. Marco legal. Procedimientos de Operación. Curvas de demanda. Gestión de la demanda. Sostenibilidad del sistema.</li> <li>2. Centrales eléctricas. Tipos y Tecnologías. Costes de inversión y de generación, rentabilidad, <i>Mix</i> tecnológico. Impacto social y Medioambiental. Particularidades de los distintos tipos de generación: análisis de aspectos ambientales, operativos, tecnológicos, económicos y de sostenibilidad. Configuraciones básicas en Servicios Auxiliares, influencia sobre la disponibilidad de las centrales, funcionamiento en isla, <i>black-start</i>. Requisitos de funcionamiento fijados por la red de transporte.</li> <li>3. Subestaciones. Configuraciones básicas. Unifilares, plantas y alzados. Tecnologías de aislamiento en aire, en SF6 y mixtas. Ventajas e inconvenientes. Análisis de costes y disponibilidad. Impacto social y medioambiental: ruido, incendio, campos electromagnéticos. Integración con el entorno, acondicionamiento paisajístico. Diseño de la red de tierras, reglamentación española. Coordinación del aislamiento, sobretensiones, distancias mínimas. Sistema de control y protección. Servicios auxiliares. Características Generales de la aparata, Normativa, fabricación y ensayos.</li> <li>4. Aparata. Características específicas, normativa, fabricación y ensayos. Especificaciones y selección. Interruptores, tipos y tecnologías. Seccionadores, tipos y tecnologías, Transformadores de intensidad, tipos y tecnologías, precisión. Transformadores de Tensión, tipos y tecnologías, precisión. Cambiadores de tomas en transformadores, tipos y cálculo. Autoválvulas, tipos y cálculo. Embarrados, tipos y cálculo. Celdas de Media Tensión y Centros de Transformación. Nuevas tecnologías: visión de futuro.</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Ubicación temporal		Semestre 1º o 2º, Curso 4º
<p>Competencias específicas de la rama eléctrica</p> <p>CEE4. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.</p> <p>CEE9. Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	30	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	15	67
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	25	20



Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	65	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	70.0	90.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	30.0
<b>NIVEL 2: Ampliación de Sistemas de Energía Eléctrica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
6		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los elementos que componen un Sistema Eléctrico de Potencia y saber asociar a cada elemento el modelo adecuado para cada tipo de análisis.</li> <li>2. Calcular los diferentes parámetros y modelos de líneas eléctricas en sus diferentes configuraciones</li> <li>3. Conocer y saber aplicar las técnicas de análisis de los Sistemas Eléctricos de Potencia en régimen permanente, en especial las orientadas a la resolución del flujo de cargas</li> <li>4. Conocer las técnicas de análisis de desequilibrios en sistemas trifásicos y saber aplicarlas a la resolución de averías y cortocircuitos en Sistemas Eléctricos de Potencia.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Breve descripción de los contenidos de la materia		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Introducción.</i> Revisión de conceptos básicos sobre los Sistemas Eléctricos de Potencia, (finalidad, estructura, representación, etc.).</li> </ol>		





2. *Parámetros y Modelos de Líneas.* Revisión de los parámetros eléctricos de una línea, serie (resistencia, inductancia) y paralelo (capacidad y conductancia). Ecuaciones de estado de las líneas aéreas y subterráneas. Líneas largas, parámetros distribuidos, impedancia característica. Circuitos equivalentes.
3. *Flujo de Cargas.* Revisión de la operación de los sistemas de energía eléctrica en régimen permanente. Ecuaciones completas del flujo de cargas. Métodos de resolución, Gauss-Seidel, Newton-Raphson y Newton-Raphson desacoplado. Aplicaciones.
4. *Análisis de Sistemas Trifásicos Desequilibrados.* Teorema de Fortescue. Componentes simétricas. Circuitos de secuencia de generadores, líneas, transformadores y cargas. Cortocircuitos fase-tierra, fase-fase y doble fase-tierra. Averías tipo serie.
5. *Técnicas Matriciales de Análisis de Cortocircuitos.* Matriz Zbus. Análisis de cortocircuitos simétricos simples y simultáneos. Análisis de cortocircuitos asimétricos simples y simultáneos.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG03 - 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.

CG04 - 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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CEE6 - Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	28	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	28	100
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	30	0
Prácticas guiadas de laboratorio	4	100
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	90	0

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	75.0	85.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	10.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	5.0	15.0

#### NIVEL 2: Accionamientos Eléctricos



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
9		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender en detalle el control escalar de la máquina de inducción. Elegir el esquema de control más adecuado dependiendo de la aplicación. Programar los equipos correspondientes.</li> <li>2. Conocer los modelos dinámicos de las máquinas eléctricas rotativas. Saber cuándo son aconsejables los modelos de régimen estacionario y cuándo los modelos dinámicos</li> <li>3. Diseñar esquemas de control vectorial para las distintas máquinas estudiadas: inducción, síncrona, etc. Evaluar sus ventajas e inconvenientes y sus diversas aplicaciones. Elegir el esquema de control más adecuado dependiendo de la aplicación</li> <li>4. Manejar herramientas de simulación de los esquemas de control estudiados siempre bajo la supervisión del sentido común y la correcta comprensión de los fenómenos.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelado de los sistemas mecánicos rotativos dinámicos. Ecuación dinámica de sistemas rodantes. Esquema general de análisis. Resonancia torsional y analogía eléctrica. Unitarias en los sistemas mecánicos. Tipos de cargas.</li> <li>2. Control de velocidad escalar del motor de inducción. Principios del control de flujo constante. Zonas de operación y limitaciones. El control V/f y la compensación de caída de tensión. Arranque suave. Esquemas de control en lazo abierto y en lazo cerrado.</li> <li>3. PWM escalar. El Inversor. Principio de funcionamiento del PWM natural. PWM trifásico. Implementación digital. Armónicos, limitaciones y efectos sobre el motor.</li> <li>4. Teoría de los vectores espaciales. Vectores espaciales en sistemas trifásicos: descripción matemática y gráfica. Sistemas de referencia: transformada de Park. Vector espacial flujo de entrehierro y tensión inducida. Descripción dinámica de sistemas R-L trifásicos. Esquema dinámico general de máquinas trifásicas. Ecuación general de producción de par.</li> <li>5. Modelo dinámico de la máquina síncrona y de inducción. Problemática de los polos salientes y solución en ejes dq. Modelo dinámico de máquina síncrona sin devanados amortiguadores. Motor síncrono de imanes permanentes, Motor síncrono de reluctancia. Modelo dinámico con devanados amortiguadores. Modelo de máquina de inducción doblemente alimentada. Rotor en cortocircuito.</li> <li>6. Control vectorial. Estructura general de los esquemas de control vectorial. Principio del grado de libertad. Control vectorial del motor de inducción: control directo e indirecto. Control vectorial del motor síncrono de imanes permanentes. Control vectorial del motor síncrono de reluctancia.</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º. Curso 4º	



Competencias específicas de la rama eléctrica		
CEE2. Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.		
CEE7. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CEE1 - Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	36	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	105	30
Prácticas guiadas de laboratorio	69	33
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	60	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	55.0	75.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	25.0	45.0
<b>NIVEL 2: Protecciones Eléctricas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
6		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>



No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las distintas tecnologías de protecciones.</li> <li>2. Conocer los criterios y algoritmos fundamentales de protecciones y aplicarlos (definición de equipamiento, dimensionamiento de aparamenta y cableado, cálculo de ajustes, etc.).</li> <li>3. Conocer la interrelación de los sistemas de protección con otros sistemas (equipos de alta tensión, comunicaciones, despachos, etc.).</li> <li>4. Analizar registros oscilográficos.</li> <li>5. Diseñar circuitos de pruebas y probar protecciones en el laboratorio.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistemas de protección. Definición de sistema de protección. Características de los sistemas de protección. Componentes de los sistemas de protección. Relés de protección. Temporización. Magnitud medida. Entradas lógicas. Protecciones principal y de reserva.</li> <li>2. Protección de líneas de distribución. Líneas y redes de distribución. Protección de sobreintensidad. Tiempo definido. Tiempo inverso. De fase y de neutro. Protección de sobreintensidad direccional. Magnitud de polarización.</li> <li>3. Protección de transformadores. Introducción. Tipos de defectos en transformadores. Protecciones propias del transformador. Protecciones eléctricas. Diferencial. Sobreintensidad. Tierra restringida. Cuba. Sobrecarga. V/Hz. Esquemas de protección.</li> <li>4. Protección de líneas de transporte. Líneas y redes de transporte. Protecciones de líneas de transporte. Distancia. Comparación direccional. Diferencial de línea. Direccional de neutro. Sobrecarga de cables. Comunicaciones. Reenganchadores. Esquemas de protección.</li> <li>5. Protección de barras. Barras de subestaciones. Configuraciones de subestaciones. Protecciones de barras. Distancia. Diferencial de barras. Fallo de interruptor. Tensión.</li> <li>6. Protección de generadores. Principios de protección de generadores. Regulación de generadores. Tipos de defectos. Actuación de protecciones. Protección contra falta a tierra. Tierra-estator. Tierra-rotor. Protección contra faltas entre fases. Diferencial. Diferencial de bloque. Sobreintensidad. Distancia. Protecciones frente a funcionamiento fuera de margen. Sobrecarga del estator. Secuencia inversa. Sobretensión. Protecciones frente a funcionamiento anómalo. Pérdida de excitación. Pérdida de sincronismo. Potencia inversa. Mínima potencia. Sobreintensidad. Sobrevelocidad. Energización accidental. Fallo de interruptor. Corrientes de eje. Esquemas de protección.</li> <li>7. Protección de motores. Motores. Protecciones generales de motores. Tierra-estator. Faltas entre espiras. Sobrecargas. Secuencia inversa. Defectos entre espiras. Rotor bloqueado. Mínima tensión. Mínima potencia. Protecciones específicas de motores síncronos. Sobreintensidad de rotor. Pérdida de excitación. Mínima frecuencia. Esquemas de protección.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º	
<p>Competencias específicas de la rama eléctrica</p> <p>CEE3. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.</p> <p>CEE4. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	20	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	20	75
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	60	25
Prácticas guiadas de laboratorio	20	50
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	60.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	40.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	10.0	30.0
NIVEL 2: Ingeniería de Fabricación		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
4,5		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	



No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar la información necesaria incluida en la documentación de un producto para afrontar adecuadamente el proceso de fabricación del mismo.</li> <li>2. Identificar los procesos de fabricación para la transformación de metales.</li> <li>3. Selecciona el proceso de fabricación adecuado para un componente eléctrico-electrónico bajo criterios técnicos.</li> <li>4. Manejar la terminología técnica relativa a procesos de fabricación.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción. Ciclo de Fabricación. Información para establecer un ciclo de fabricación. Organización de áreas y recursos de producción. Consideraciones técnicas y funcionales en el ámbito eléctrico, térmico y mecánico.</li> <li>2. Procesos de fundición. Clasificación. Fabricación de modelos, machos y moldes. Materiales de moldeo. Diseño y defectología. Acabado y control de piezas fundidas.</li> <li>3. Procesos de deformación. Deformación en frío: punzonado, embutición, prensas. Deformación en caliente: forjado, recalado, laminación, extrusión.</li> <li>4. Procesos de soldadura. Tipos de soldadura: blanda, fuerte, oxiacetilénica, por arco con electrodo revestido, TIG, MIG y por resistencia. Electrodo. Proceso de soldeo. Defectos. Tensiones y deformaciones.</li> <li>5. Procesos avanzados de transformación: electroerosión, pulvimetalurgia, fabricación aditiva.</li> <li>6. Procesos con arranque de material. Variables que afectan a la precisión. Formación de la viruta. Máquinas-herramienta. Utillajes de sujeción. Herramientas de corte.</li> <li>7. Técnicas de verificación dimensional. Vocabulario metrológico (VIM). Causas de error en la medición. Incertidumbres. Instrumentos de medida dimensionales y sus propiedades metrológicas.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.		
CG08 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CRI9 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	24	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	5	100



Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	50	0
Prácticas guiadas de laboratorio	32	50
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	24	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	70.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	20.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	30.0
<b>NIVEL 2: Aplicaciones de Electrónica de Potencia</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	4,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
4,5		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:		



1. Analizar circuitos con señales periódicas.
2. Calcular variables eléctricas con señales periódicas (potencia, energía, valor eficaz, etc.)
3. Caracterizar convertidores electrónicos y su impacto en los puntos de conexión (factor de potencia, THD, etc.), con especial atención su impacto en la calidad de potencia de la red eléctrica.
4. Analizar convertidores electrónicos básicos y extender la metodología a otros convertidores.
5. Conocer y analizar las principales aplicaciones de los convertidores electrónicos en el contexto de la ingeniería eléctrica.
6. Entender el papel de la electrónica de potencia en los sistemas de energía eléctrica, con especial atención a los recursos energéticos distribuidos.
7. Analizar el impacto de los convertidores electrónicos en la calidad de potencia del suministro eléctrico.

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

##### Breve descripción de los contenidos de la materia

1. *Introducción.* Principios de funcionamiento de un convertidor electrónico y ejemplos de aplicación.
2. *Resolución de circuitos con fuentes periódicas.* Definición de magnitudes eléctricas para señales periódicas: potencia, energía, valor eficaz, factor de potencia y THD.
3. *Convertidores CA<sub>i</sub>CC, CC<sub>i</sub>CC y CC<sub>i</sub>CA.* Diodos, tiristores y transistores. Análisis y diseño. Topologías típicas. Aplicaciones a los sistemas eléctricos de potencia: control de potencia activa y reactiva, *FACTS*, etc.
4. *Calidad de potencia.* Caracterización, normativa y compensación de las perturbaciones.

##### Prácticas

Las prácticas están orientadas a reforzar los conocimientos de teoría y familiarizarse con la metodología y la instrumentación que se utilizan en el análisis de los dispositivos electrónicos de potencia. Se analizarán convertidores electrónicos conectados a la red eléctrica. Dicho análisis incluirá cálculos previos, medidas y una evaluación posterior de los resultados.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º
--------------------	----------------------------

##### Competencias específicas de la rama eléctrica

- CEE2. Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones
- CEE7. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - 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.

CG04 - 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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CEE6 - Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	24	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	45	33.3
Prácticas guiadas de laboratorio	18	33.3
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	48	0

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES





No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	40.0	90.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	40.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	10.0	40.0
<b>NIVEL 2: Electrónica Digital</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
	6	
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejar con soltura los sistemas de numeración binarios, así como su aritmética.</li> <li>2. Diseñar circuitos digitales, tanto combinacionales como secuenciales.</li> <li>3. Especificar circuitos digitales usando el lenguaje VHDL.</li> <li>4. Manejar las herramientas CAD para diseñar circuitos basados en lógica programable</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		



Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Introducción. Magnitudes analógicas y digitales. Sistemas de numeración. Codificación de números con y sin signo. Conversión de códigos.
2. Tecnología. Puertas lógicas. Circuitos de baja escala de integración. Lógica programable. Sistemas de alta escala de integración VLSI.
3. Lenguajes de descripción de hardware. VHDL. Estructura de fichero. Métodos de descripción. Tipos de datos en VHDL.
4. Síntesis y simplificación lógica. Teoremas y simplificación lógica básicos. Especificación de funciones lógicas en VHDL.
5. Subsistemas combinacionales básicos. De transferencia de información y aritméticos. Descripción en VHDL.
6. Subsistemas secuenciales básicos. Biestables básicos. Registros. Descripción en VHDL.
7. Máquinas de estados finitos. Tipos de máquinas: Mealy y Moore. Metodología de diseño. Aplicaciones. Descripción en VHDL.
8. Contadores. Decimales y binarios. De secuencia incompleta. En anillo y Johnson. Descripción en VHDL.
9. Diseño de sistemas complejos. Ruta de datos y control. Ejemplos de diseño de sistemas descritos en VHDL.

**Prácticas**

Las prácticas están orientadas a desarrollar sesiones introductorias y sesiones de proyectos concretos, donde el trabajo en equipo, la organización, la creatividad y la iniciativa cobran especial importancia. Se cubren los siguientes aspectos

1. Introducción a los sistemas digitales. En este conjunto de prácticas se realiza la introducción a la instrumentación, al CAD y la introducción a la simulación digital de sistemas. Asimismo se tiene contacto con los dispositivos digitales básicos e instrumentos de medida conjuntamente con su información técnica, así como a sistemas de desarrollo discretos y programables.
2. Implantación de sistemas combinacionales y aritméticos. En este conjunto de sesiones prácticas se introducen dispositivos y bloques digitales elementales del tipo transferencia de información y bloques digitales del tipo aritméticos. Se introduce VHDL como lenguaje de descripción de sistemas.
3. Sistemas secuenciales básicos. Este conjunto de prácticas está dirigido a los dispositivos secuenciales básicos, la introducción al diseño síncrono y el diseño de bloques secuenciales elementales como registros y contadores.
4. Diseño de proyectos digitales. En este último bloque se organizan proyectos completos de baja y mediana complejidad haciendo uso de lenguajes de descripción de hardware y dispositivos de lógica programable. En este apartado se aprende a organizar un diseño digital en ruta de datos y bloques de control. Se enfocan problemas como son cerraduras electrónicas, control de barreras de aparcamiento o relojes/temporizadores de hornos de microondas.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 3º
--------------------	----------------------------

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG03 - 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.

CG04 - 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.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CEN3 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	20	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	60	33.3
Prácticas guiadas de laboratorio	60	33.3



Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	40	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	40.0	75.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	20.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	25.0	50.0
<b>NIVEL 2: Microprocesadores</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	9	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
9		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Entender documentos técnicos tipo <i>datasheet</i>.</li> <li>Aprender a hacer sistemas reales de complejidad media incluyendo: hardware, software y comunicaciones.</li> </ol>		



3. Aprender a depurar un sistema hardware sencillo.
4. Aprender a depurar software complejo.
5. Aprender a plantear y resolver problemas complicados.
6. Diseñar e implementar un sistema digital sencillo basado en microprocesador que interactúa con el entorno y que se comunica con un sistema informático industrial de complejidad media diseñado con el paradigma de programación orientada a objetos.
7. Conocer la organización de un microprocesador.
8. Conocer cómo se programa un micro, tanto en C como en ensamblador, e implementar programas en él.
9. Aprender a manejar la gestión del tiempo de un micro.
10. Saber utilizar interrupciones en la gestión de periféricos dentro de un microcontrolador.
11. Ser capaz de realizar comunicaciones serie sencillas.
12. Ser capaz de utilizar un convertidor A/D.
13. Entender y saber aplicar el concepto de driver software.
14. Conocer el concepto y la aplicación de la programación orientada a objetos en C++ aplicada a los sistemas informáticos industriales.
15. Conocer qué es un objeto, una clase y los miembros y atributos que tiene y aplicarlos al diseño e implementación de sistemas informáticos industriales que interactúan con microcontroladores.
16. Saber aplicar el concepto de sobrecarga de operadores y el concepto de constructores y destructores de un objeto.
17. Analizar problemas nuevos, clasificarlos, elegir los sensores y sistemas electrónicos relacionados con ellos, con el objetivo de solucionar problemas de medida de magnitudes y de actuación sobre el entorno.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Descripción general de un microprocesador. Motivación. Conceptos básicos de organización. Periféricos habituales.
2. Puertos paralelo. Entrada y salida de un micro usando puertos.
3. Programación en C para microprocesadores. Programación de bajo nivel usando C. Operadores especiales. Mascaras.
4. Timers. Periféricos en general. Concepto de Timer.
5. Interrupciones. Diferencia entre polling e interrupción. Cómo atender interrupciones.
6. Arquitectura de un microprocesador. Programación de bajo nivel usando C.
7. Mapa de memoria. Estructuración y acceso de la memoria de un micro.
8. Programación en ensamblador. Instrucciones básicas. Modos de direccionamiento. Codificación de instrucciones. Soporte para llamadas a funciones.
9. Programación orientada a objetos en C++ para sistemas informáticos industriales: conceptos generales, paradigma, clases y objetos, funciones miembro y sobrecarga de operadores.
10. STL: Standard Template Library.
11. Herencia y polimorfismo en sistemas informáticos industriales
12. Integración de sistemas informáticos industriales con microcontroladores: comunicaciones serie.
13. Drivers. Concepto y utilidad. Ejemplos de drivers.
14. Convertidor A/D. Manejo del periférico convertidor para la conversión de señales analógicas.
15. Organización de un sistema digital. Aspectos de diseño de un sistema. Componentes básicos de un sistema digital.
16. Aplicaciones reales con un microprocesador. Problemas reales de aplicación de un microprocesador a un entorno con sistemas informáticos industriales.

#### Prácticas

Las prácticas están orientadas a desarrollar un proyecto, donde el trabajo en equipo, la organización, la creatividad y la iniciativa cobran especial importancia.



- Práctica 1: Herramientas de desarrollo.
- Práctica 2: Entrada y salida.
- Práctica 3: Timers: gestión con interrupciones y polling.
- Práctica 4: Funciones en ensamblador.
- Práctica 5: Clases y objetos.
- Práctica 6: Herencia y polimorfismo. Aplicación a un sistema informático industrial.
- Práctica 7: Comunicaciones entre microcontrolador y sistema informático industrial.
- Práctica 8: Control del entorno: drivers y convertidor A/D.
- Práctica 9: Diseño de un sistema digital comunicado con un sistema informático industrial.
- Práctica 10: Proyecto.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º
--------------------	----------------------------

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG03 - 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.

CG04 - 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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CEN3 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.

CEN10 - Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.

CRI5 - Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	26	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	57	33
Prácticas guiadas de laboratorio	60	50
Prácticas de diseño y desarrollo de un proyecto en laboratorio	39	38
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	88	0

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

##### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	20.0	60.0



Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	60.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	50.0
<b>NIVEL 2: Control Digital</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
6		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Entender los efectos del muestreo aplicando los modelos adecuados al análisis y diseño.</li> <li>Analizar y especificar sistemas en tiempo discreto y sistemas mixtos.</li> <li>Diseñar reguladores digitales por varios procedimientos: respuesta en frecuencia, síntesis de polinomios y realimentación del estado.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Breve descripción de los contenidos de la materia		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Introducción a los sistemas de control digital y su aplicación a la automatización industrial. Bloques y señales fundamentales. Modelos para análisis y diseño.</li> <li>Señales y sistemas en tiempo discreto. Teorema fundamental del muestreo y aliasing. Transformación Z y función de transferencia. Respuesta temporal, estabilidad, régimen permanente, respuesta en frecuencia. Discretización de sistemas en tiempo continuo. Clasificación, ventajas e inconvenientes de distintas técnicas.</li> <li>Diseño de reguladores digitales PID. Efectos de la selección del período de muestreo en el comportamiento, análisis y modelado. Procedimiento de diseño. Diseño de controles dead beat.</li> <li>Representación de estado. Ejemplos de modelos lineales y no lineales. Punto de operación y modelo linealizado. Respuesta temporal: respuestas libre y forzada y matriz de transición. Relación con la matriz de transferencia. Autovalores.</li> <li>Modelado de sistemas físicos mediante una representación de estado: circuitos eléctricos y electrónicos, sistemas mecánicos de traslación y rotación, sistemas térmicos y sistemas hidráulicos.</li> <li>Representación de estado en tiempo discreto. Diseño de reguladores por realimentación de estado. Asignación de polos. Control integral. Observadores de orden completo y de orden reducido.</li> </ol>		
<b>Prácticas</b>		



Las prácticas están orientadas a desarrollar un proyecto, donde el trabajo en equipo, la organización, la creatividad y la iniciativa cobran especial importancia.

1. Práctica de diseño de un control en tiempo discreto. En esta práctica se revisan los efectos de la implantación digital de controles y su compensación en la fase de diseño. Se aborda el diseño de un control PID y de un control dead beat.
2. Práctica de modelado de un sistema no lineal mediante una representación de estado. Se analiza cómo calcular un punto de operación del modelo y la linealización de dicho modelo alrededor del punto de operación seleccionado.
3. Práctica de diseño de un control digital por realimentación de estado para controlar la planta modelada en la práctica anterior.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º
Competencias específicas de la rama electrónica	
CEN 8. Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.	
CEN 11. Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial	

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - 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.

CG04 - 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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	20	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	60	33.3
Prácticas guiadas de laboratorio	60	33.3
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	40	0

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	40.0	70.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	15.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	30.0	50.0

#### NIVEL 2: Circuitos Microelectrónicos I



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
6		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos serán capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar las técnicas de análisis de circuitos electrónicos basados en amplificadores operacionales, diodos y transistores, en polarización y en pequeña señal.</li> <li>2. Analizar la respuesta en frecuencia de circuitos electrónicos genéricos, teniendo en cuenta también los efectos de los elementos parásitos.</li> <li>3. Analizar y diseñar etapas de salida y amplificadores de potencia basado en componentes discretos o integrados.</li> <li>4. Analizar circuitos realimentados y aplicar las técnicas de realimentación al diseño de circuitos electrónicos.</li> <li>5. Entender el problema de la estabilidad de los amplificadores, y saber diseñar y calcular redes de compensación para solucionarlo.</li> <li>6. Diseñar circuitos electrónicos analógicos complejos, montarlos en laboratorio, comprobar su correcto funcionamiento y corregir fallos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepto de análisis en polarización y pequeña señal. Aplicación a diodos y transistores. Polarización de amplificadores operacionales (offset).</li> <li>2. Transistores BJT y MOSFET. Polarización. Etapas amplificadoras, diferenciales y etapas de salida. Amplificadores de potencia en clase A, AB, B y D.</li> <li>3. Respuesta en frecuencia. Modelo de alta frecuencia del transistor. Método de las constantes de tiempo. Efecto Miller.</li> <li>4. Realimentación. Configuraciones y propiedades de la realimentación negativa.</li> <li>5. Estabilidad de la realimentación. Compensación. Efectos de la compensación en la respuesta en frecuencia de los sistemas realimentados.</li> </ol> <p><b>Prácticas</b></p> <p>Las prácticas están orientadas a desarrollar un proyecto, donde el trabajo en equipo, la organización, la creatividad y la iniciativa cobran especial importancia.</p>		





En el laboratorio habrá dos tipos de prácticas: la primera parte, durante aproximadamente la primera mitad del curso, se propondrán a los alumnos (en grupos de dos) prácticas guiadas proporcionadas por el profesor. En esta fase se estimulará la independencia en el trabajo, la capacidad de planificar la tarea en la fase previa, y la capacidad de explicar de forma resumida los resultados obtenidos.

La segunda parte del laboratorio consistirá en proyectos de mayor envergadura, normalmente propuestos por los alumnos, que requieran la interacción de dos o más grupos para ser llevado a cabo. Se estimulará la capacidad de coordinación, de intercambio de especificaciones técnicas, de planificación y de respeto de los tiempos de desarrollo previstos.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º
--------------------	----------------------------

#### Competencias específicas de la rama electrónica

CEN 6. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG03 - 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.

CG04 - 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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CEN2 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	20	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	80	25
Prácticas guiadas de laboratorio	60	33.3
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	20	0

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	40.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	20.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	40.0



<b>NIVEL 2: Electrónica de Potencia</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
6		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar circuitos con señales periódicas</li> <li>2. Calcular variables eléctricas con señales periódicas (potencia, energía, valor eficaz, etc.)</li> <li>3. Caracterizar convertidores electrónicos y su impacto en los puntos de conexión (factor de potencia, THD, etc.)</li> <li>4. Analizar convertidores electrónicos básicos y extender la metodología a otros convertidores</li> <li>5. Conocer las principales aplicaciones de los convertidores electrónicos</li> <li>6. Analizar convertidores electrónicos para aplicaciones concretas</li> <li>7. Analizar circuitos con varios convertidores electrónicos</li> <li>8. Diseñar convertidores electrónicos para aplicaciones concretas</li> <li>9. Diseñar circuitos con varios convertidores electrónicos</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Breve descripción de los contenidos de la materia		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Introducción.</i> Principios de funcionamiento de un convertidor electrónico y ejemplos de aplicación.</li> <li>2. <i>Resolución de circuitos con fuentes periódicas.</i> Definición de magnitudes eléctricas para señales periódicas: potencia, energía, valor eficaz, factor de potencia y THD.</li> <li>3. <i>Convertidores CA<sub>2</sub>CC.</i> Diodos y tiristores. Análisis y diseño. Topologías típicas. Aplicaciones.</li> <li>4. <i>Convertidores CC<sub>2</sub>CC.</i> Transistores. Análisis y diseño. Topologías típicas. Aplicaciones. Aislamiento galvánico y fuentes conmutadas.</li> <li>5. <i>Convertidores CC<sub>2</sub>CA.</i> Análisis y diseño. Topologías típicas. PWM. Aplicaciones.</li> <li>6. <i>Compatibilidad electromagnética</i> (tema complementario). Normativa. Armónicos. Filtros. Modo común y modo diferencial.</li> </ol>		



**Prácticas**

Las prácticas están orientadas a reforzar los conocimientos de teoría y familiarizarse con la metodología y la instrumentación que se utilizan en el análisis de los dispositivos electrónicos de potencia.

*Práctica 1. Análisis de un convertidor CA-CC (rectificador).* Podrá ser controlado o sin controlar. Se requerirán cálculos previos, medidas y una evaluación posterior de los resultados

*Práctica 2. Análisis de un convertidor CC-CC.* Se analizará tanto el dispositivo como la electrónica de control. El análisis se realizará en régimen permanente.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

Ubicación temporal

Semestre 1º o 2º, Curso 4º

Competencias específicas de la rama electrónica

CEN4. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

CEN6. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG03 - 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.

CG04 - 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.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

No existen datos

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	30	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	60	33
Prácticas guiadas de laboratorio	30	33
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	60	0

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

No existen datos

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	40.0	90.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	40.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo	10.0	40.0



experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.		
<b>NIVEL 2: Fundamentos de Fabricación</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
3		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar la información necesaria incluida en la documentación de un producto para afrontar adecuadamente el proceso de fabricación del mismo.</li> <li>2. Identificar los procesos de fabricación para la transformación de metales.</li> <li>3. Selecciona el proceso de fabricación adecuado para un componente eléctrico-electrónico bajo criterios técnicos.</li> <li>4. Manejar la terminología técnica relativa a procesos de fabricación.</li> <li>5. Realizar prácticas de taller, laboratorio y ordenador relacionadas con las materias del semestre.</li> <li>6. Participar en equipos de trabajo diferentes y en contextos disciplinares variados, asumiendo responsabilidades operativas para con otros miembros del equipo, tomando decisiones de forma autónoma sobre las actividades a realizar y gestionando los recursos del equipo.</li> <li>7. Plantea y resuelve en equipo problemas y casos relacionados con las materias del semestre.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><small>Breve descripción de los contenidos de la materia</small></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción. Ciclo de Fabricación. Información para establecer un ciclo de fabricación. Organización de áreas y recursos de producción. Consideraciones técnicas y funcionales en el ámbito electrónico, térmico y mecánico.</li> <li>2. Procesos de deformación. Deformación en frío: punzonado, embutición, prensas. Deformación en caliente: forjado, recalado, laminación, extrusión.</li> <li>3. Procesos de soldadura. Tipos de soldadura: blanda, fuerte, oxiacetilénica, por arco con electrodo revestido, TIG, MIG y por resistencia. Electrodo. Proceso de soldeo. Defectos. Tensiones y deformaciones.</li> <li>4. Procesos avanzados de transformación: electroerosión, pulvimetalurgia, fabricación aditiva.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		



Ubicación temporal		Semestre 1º o 2º, Curso 4º
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.		
CG08 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CRI9 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	16	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	4	100
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	34	0
Prácticas guiadas de laboratorio	20	50
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	16	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	70.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	20.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	30.0
<b>NIVEL 2: Circuitos Microelectrónicos II</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	4,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		



ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
4,5		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos serán capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer el concepto de filtro y saber diseñar filtros activos estándar.</li> <li>2. Analizar y diseñar osciladores lineales y no lineales.</li> <li>3. Entender el concepto de conversión analógico-digital y digital-analógica, así como los circuitos que la realizan. Conocer el concepto de ruido electrónico y su efecto en los sistemas previamente mencionados.</li> <li>4. Entender la clasificación de los diferentes tipos de sensores y saber diseñar circuitos de acondicionamiento apropiados para cada tipo de dispositivo, incluida la eventual etapa de conversión analógica-digital o digital-analógica.</li> <li>5. Diseñar circuitos electrónicos analógicos complejos, montarlos en laboratorio, comprobar su correcto funcionamiento y corregir fallos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filtrado activo. Tipos y especificaciones. Prototipos de Butterworth, Chebyshev y Bessel. Implementación con celdas Sallen-Key.</li> <li>2. Osciladores lineales y no-lineales.</li> <li>3. Conversión analógico-digital y digital-analógica.</li> <li>4. Ruido electrónico y sus efectos en los circuitos, especialmente en los convertidores.</li> <li>5. Instrumentación electrónica. Acondicionamiento de sensores. Detectores. Errores y especificaciones de los sistemas de medida.</li> </ol> <p><b>Prácticas</b></p> <p>Las prácticas están orientadas a desarrollar un proyecto, donde el trabajo en equipo, la organización, la creatividad y la iniciativa cobran especial importancia.</p> <p>En el laboratorio habrá dos tipos de prácticas: la primera parte, durante aproximadamente la primera mitad del curso, se propondrán a los alumnos (en grupos de dos) prácticas guiadas proporcionadas por el profesor. En esta fase se estimulará la independencia en el trabajo, la capacidad de planificar la tarea en la fase previa, y la capacidad de explicar de forma resumida los resultados obtenidos.</p> <p>La segunda parte del laboratorio consistirá en proyectos de mayor envergadura, normalmente propuestos por los alumnos, que requieran la interacción de dos o más grupos para ser llevado a cabo. Se estimulará la capacidad de coordinación, de intercambio de especificaciones técnicas, de planificación y de respeto de los tiempos de desarrollo previstos.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		



Ubicación temporal		Semestre 1º o 2º, Curso 4º
Competencias específicas de la rama electrónica		
CEN 6. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CEN2 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.		
CEN5 - Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	15	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	60	25
Prácticas guiadas de laboratorio	45	33.3
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	15	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	40.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	20.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Ingeniería de Materiales</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>



ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
	6	
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Entender los principios del endurecimiento de metales y aleaciones.</li> <li>Conocer los fundamentos básicos del tratamiento térmico de las aleaciones metálicas</li> <li>Capacidad para diseñar el tratamiento térmico necesario en aleaciones metálicas.</li> <li>Conocer los principales tipos de aleaciones metálicas.</li> <li>Entender los fundamentos de la mecánica de fractura en el diseño de componentes.</li> <li>Entender los efectos de la fatiga y la fluencia en los materiales.</li> <li>Entender comportamiento mecánico de polímeros y compuestos.</li> <li>Conocer y aplicar las distintas metodologías y herramientas para la selección de materiales.</li> <li>Conocer y aplicar las principales técnicas de caracterización de materiales.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mecanismos de endurecimiento: Endurecimiento por solución sólida. Endurecimiento por tamaño de grano. Ley de Hall-Petch. Endurecimiento por deformación plástica. Ecuaciones de Hollomon. Endurecimiento por precipitación. Precipitados coherentes e incoherentes. Zonas de Guinier-Preston. Tensión de Orowan.</li> <li>Transformaciones fuera del equilibrio: Transformaciones de la austenita. Transformaciones eutécticoide. Efecto de la temperatura en la transformación austenítica. Transformación martensítica. Transformación bainítica. Diagramas TTT: Diagramas isotérmicos y de enfriamiento continuo.</li> <li>Recristalización. Recristalización estática y dinámica. Recristalización de un metal deformado en frío. Influencia del tiempo y la temperatura. Recristalización en el curso de una deformación en caliente. Restauración. Crecimiento de tamaño de grano.</li> <li>Aleaciones metálicas. Aceros y Fundiciones. Fundiciones blancas, grises, maleables, dúctiles. Aceros al carbono. Aceros de baja aleación. Aceros alto límite elástico. Aceros fuertemente aleados. Aceros Maraging, Hadfield. Aceros Inoxidables. Aceros rápidos. Aleaciones de aluminio, titanio y magnesio. Aleaciones base cobre. Superaleaciones.</li> <li>Tratamientos térmicos. Templabilidad. Severidad de temple. Factores que influyen sobre la templabilidad. Ensayo Jominy. Bandas de templabilidad. Tratamientos de temple. Revenido. Recocidos. Normalizado. Austempering. Martempering. Tratamientos superficiales. Tratamientos termoquímicos. Cementación y nitruración. Temple por inducción. Defectos inducidos por el tratamiento térmico</li> <li>Fractura. Fractura dúctil y frágil. Temperatura de transición dúctil-frágil. Ensayo Charpy. Mecánica de la fractura elástica lineal. Criterio energético y tensional. Tenacidad a la fractura. Determinación de la tasa de liberación de energía (Gc). Determinación del factor de intensidad de tensiones (Kc). Ensayos CT y SENB.</li> <li>Fatiga y fluencia. Fatiga. Curvas S-N, #N y da/dN. Crecimiento de grietas por fatiga. Ley de Paris. Fractografía de fractura por fatiga. Termofluencia. Parámetro de Larson-Miller.</li> </ol>		





8. Comportamiento mecánico de materiales compuestos		
9. Selección de materiales.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 3º	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CEM7 - Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	22	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	60	33.3
Prácticas guiadas de laboratorio	48	33.3
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	48	0
Seminarios técnicos y visitas a empresas	2	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	40.0	60.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	20.0	30.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	30.0
<b>NIVEL 2: Turbomáquinas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>



ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer la clasificación general de las máquinas de fluido. Distinguir unas máquinas de fluido de otras según su principio de funcionamiento. Entender la diferencia entre máquinas generadoras y máquinas motoras, así como las diferencias en la división establecida entre máquinas térmicas y máquinas hidráulicas.</li> <li>2. Entender la ecuación de Euler como principio básico de funcionamiento de las turbomáquinas. Visualizar el movimiento del fluido en el rodete. Construir adecuadamente los triángulos de velocidades. Entender el proceso de intercambio de energía en el rodete. Aplicar adecuadamente la ecuación de Euler.</li> <li>3. Conocer las pérdidas de energía que se producen en una turbomáquina y transformarlas en el cálculo de rendimientos correspondiente. Entender el origen de las pérdidas hidráulicas, volumétricas y mecánicas. Calcular los rendimientos volumétrico, hidráulico y mecánico de una turbomáquina</li> <li>4. Conocer el diseño interno de una bomba rotodinámica, sus principales componentes y la función de cada uno de ellos. Conocer los principales elementos constitutivos de una bomba rotodinámica. Conocer los parámetros fundamentales del diseño de una bomba y entiende cómo varía el funcionamiento de la misma al modificar esos parámetros. Calcular el coeficiente de disminución de trabajo y entiende su significado. Entender la función del sistema difusor y calcula su rendimiento. Conocer el sistema de equilibrado de rodetes y de bombas completas.</li> <li>5. Interpretar las curvas características de una bomba y conocer la aplicación práctica de las leyes de semejanza. Conocer las curvas características de una bomba y saber aplicarlas, obteniendo el campo de funcionamiento de la bomba. Conocer los ensayos básicos y ser capaz de realizarlos en el laboratorio. Aplicar adecuadamente las leyes de semejanza y el escalado para ampliar el campo de funcionamiento de la bomba, conociendo las limitaciones que tienen ambos procedimientos. Calcular y entender el significado del número específico de revoluciones como parámetro típico de la geometría de un rodete.</li> <li>6. Determinar el papel de una bomba dentro de una instalación, seleccionando la bomba más adecuada y estudiando su comportamiento dentro del posible campo de funcionamiento. Seleccionar una bomba adecuada a los requerimientos de una instalación dada. Ser capaz de resolver una instalación con bombas en serie y en paralelo. Estudiar los posibles comportamientos anormales de la bomba en la instalación, teniendo en cuenta el campo de funcionamiento posible.</li> <li>7. Conocer las similitudes y diferencias entre el funcionamiento de una bomba y de un ventilador. Conocer las ecuaciones básicas aplicadas a los ventiladores. Entender el papel que juega la densidad en los ventiladores al trabajar con fluidos compresibles. Comprender las diferentes formas que se pueden dar en la práctica en la instalación de un ventilador. Conocer las curvas características de un ventilador y saber aplicarlas, obteniendo el campo de funcionamiento del ventilador. Conocer los ensayos básicos de los ventiladores y ser capaz de realizarlos en el laboratorio. Aplicar adecuadamente las leyes de semejanza para ampliar el campo de funcionamiento del ventilador, conociendo las limitaciones que tiene ese procedimiento.</li> <li>8. Conocer la aplicación de las turbinas hidráulicas a generación de energía eléctrica y las particularidades de la teoría general de las turbomáquinas aplicada a ellas. Entender la importancia de la utilización de la energía hidráulica. Conocer las diferentes formas de aprovechar la energía hidráulica. Distinguir los diferentes tipos de turbinas hidráulicas. Ser capaz de seleccionar la turbina hidráulica más adecuada a las características específicas de un salto natural. Resolver problemas de instalaciones concretas de turbinas hidráulicas tanto de acción como de reacción.</li> <li>9. Conocer el diseño interno de una turbina hidráulica. Conocer los principales elementos constitutivos de una turbina hidráulica. Conocer los parámetros fundamentales del diseño de una turbina y entender cómo varía el funcionamiento de la misma al modificar esos parámetros. Conocer las curvas características de una turbina y saber utilizarlas, manejando las magnitudes unitarias.</li> <li>10. Conocer las características principales de las turbomáquinas térmicas. Conocer los elementos principales y los detalles constructivos de las máquinas térmicas. Conocer las diferentes geometrías de los perfiles empleados en las turbomáquinas térmicas. Entender la necesidad de escalonamiento en las máquinas térmicas.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		



Breve descripción de los contenidos de la materia

- Máquinas de fluidos. Clasificación de las máquinas de fluido. Definición de turbomáquina (TM). Clasificación de las TM según la compresibilidad del fluido. Clasificación de las TM según el sentido de la transmisión de la energía. Movimiento del fluido durante el intercambio de energía: ejes de referencia, velocidades y planos de representación. Clasificación de las TM según la dirección del flujo en el rodete.
- Intercambio de energía en el rodete. Ecuación de Euler: Teorema del momento cinético; hipótesis simplificadoras. Triángulos de velocidades. Balance de energías en el órgano intercambiador: ecuación de Bernoulli; primer principio de la termodinámica. Grado de reacción.
- Pérdidas, saltos energéticos, potencias y rendimientos en las turbomáquinas hidráulicas (TMH). Límites de entrada y salida de la máquina. Salto energético en la máquina o altura entre límites en las TMH: la altura neta de las TH y la altura efectiva de las B. Clasificación y estudio de las pérdidas. Rendimientos y potencias.
- Detalles constructivos y diseño básico de bombas rotodinámicas. Tipos y clasificación. Dimensiones geométricas más relevantes. Ecuación del caudal a través del rodete. El sistema difusor: función, ecuaciones y tipos. Construcciones y aplicaciones más relevantes.
- Curvas características de las bombas rotodinámicas. La función  $H_u = H_u(Q_{rod})$ . Las pérdidas hidráulicas: representación gráfica. La curva  $H = H(Q)$ . Las curvas de rendimiento y potencia absorbida en función del caudal: formas analíticas y representaciones gráficas. Interacción de una bomba rotodinámica y la instalación: ecuación característica de la instalación; punto de funcionamiento; regulación por acción sobre la instalación; puntos de trabajo de bombas en serie y en paralelo; regulación de bombas en serie y en paralelo.
- Leyes de semejanza y coeficientes característicos de las bombas rotodinámicas. La semejanza en la experimentación con modelos de las TMH. Coeficientes de velocidad. Condiciones para la igualdad de los coeficientes de velocidad: igualdad de triángulos de velocidad; semejanza geométrica. Coeficientes de presión y caudal: condiciones de igualdad. Semejanza de bombas: criterios; puntos homólogos. Leyes de semejanza. Número específico de revoluciones. Aplicaciones de las leyes de semejanza: número específico de revoluciones de máquinas múltiples; puntos homólogos en cambio de tamaño; puntos homólogos en cambio de velocidad; escalado.
- Funcionamiento y selección de las bombas rotodinámicas. Campos característicos: por cambio de velocidad y por torneado del rodete. Cavitación y NPSH, NPSH disponible y NPSH requerido. Golpe de ariete y cebado.
- Particularidades de los ventiladores. Parámetros particulares. Formas constructivas y aplicaciones. Coeficientes característicos y parámetros de semejanza. Curvas características. Interacción ventilador-instalación: curva característica de la instalación. Regulación. Selección.
- Particularidades de las turbinas hidráulicas Aplicación de las turbinas hidráulicas a generación de energía eléctrica. Turbinas de reacción: elementos característicos; descripción de componentes. Regulación. Turbinas Francis y Kaplan. Turbinas Pelton. Cavitación.
- Pérdidas, saltos energéticos, potencias y rendimientos en las máquinas térmicas. Introducción: características generales y tipos de máquinas térmicas. 10.2 Ecuaciones principales y sus formulaciones. Escalonamiento de una máquina térmica: límites y elementos; salto energético; el proceso en el plano h-s. Clasificación de las pérdidas. Rendimientos y potencias.
- Detalles constructivos y diseño básico de máquinas térmicas. Formas constructivas y aplicaciones. Análisis de las coronas fijas: toberas y coronas inversoras. Análisis de las coronas móviles: escalonamientos de acción y de reacción; triángulos de velocidades. Escalonamientos de presión y de velocidad: características generales y relaciones entre ellos; número de escalonamientos.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º
--------------------	----------------------------

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG03 - 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.

CG04 - 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.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CEM3 - Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.

CEM6 - Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	29	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	76	25
Prácticas guiadas de laboratorio	24	50
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	51	0



5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	30.0	70.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	45.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	30.0
NIVEL 2: Análisis Dinámico y Vibraciones		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
4,5		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formular modelos dinámicos sencillos de sistemas de cierta complejidad</li> <li>2. Adquirir conocimientos básicos de vibraciones, distinguiendo los tres tipos principales de las mismas: tracción-compresión, flexión y torsión</li> <li>3. Conocer las ecuaciones que gobiernan los movimientos vibratorios</li> </ol>		



4. Conocer y aplicar métodos numéricos para estimar la respuesta ante las excitaciones dinámicas más comunes a que se encuentran sometidos los sistemas mecánicos
5. Asimilar conceptos fundamentales como frecuencia natural, resonancia, modo de vibración, amortiguamiento, etc.
6. Aprender criterios sobre el aislamiento de vibraciones
7. Conocer algunas aplicaciones de la dinámica estructural: en el plano, en el espacio, vigas, ejes, estructuras, sistemas continuos, etc.
8. Adquirir unos conocimientos básicos de medición de vibraciones y aplicación de códigos al diseño

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Conceptos y parámetros básicos del fenómeno vibratorio en sistemas mecánicos
2. Vibraciones libres de sistemas de un grado de libertad
3. Vibraciones forzadas con excitación armónica. Análisis en frecuencia
4. Descripción de la ecuación del movimiento.
5. Métodos numéricos para el cálculo de la respuesta mediante integración paso a paso y reducción modal
6. Vibraciones de sistemas de N grados de libertad
7. Modelos discretos de sistemas continuos y aplicación a la teoría de máquinas
8. Criterios de aislamiento

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Ubicación temporal

Semestre 1º o 2º, Curso 4º

Competencias específicas de la rama mecánica

CEM5. Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - 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.

CG04 - 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.

CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CG06 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CEM4 - Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	25	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	40	25
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	34	13.3
Prácticas guiadas de laboratorio	6	100



Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	30	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	30.0	65.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	15.0	30.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Cálculo de Estructuras</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	4,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
4,5		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer y aplicar el Principio de los Trabajos Virtuales (PTV), tanto en estructuras articuladas como en pórticos de nudos rígidos</li> <li>2. Conocer métodos de flexibilidad y aplicar el PTV a la resolución de problemas hiperestáticos</li> </ol>		



3. Resolver de forma sistemática estructuras articuladas y de nudos rígidos empleando el método directo de la rigidez y/o el método. Identificar las situaciones en las que la aplicación de uno u otro método es idónea
4. Manejar el Código técnico de la Edificación. Identificar tipos de cargas y combinar acciones para el dimensionamiento de piezas a compresión, a tracción y a flexión

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Tipologías estructurales. Elementos estructurales. Tipos de estructuras.
2. El Principio de los Trabajos Virtuales. El PTV en estructuras articuladas. Generalización
3. Métodos de Flexibilidad. Aplicación del PTV a la resolución de problemas hiperestáticos.
4. Método directo de la rigidez. Concepto de rigidez. Funciones de forma. Fuerzas en los nudos y fuerzas de empotramiento. Matrices de rigidez de elementos estructurales. Cálculo de esfuerzos. Resolución de problemas por el método directo.
5. Cálculo matricial. Generalización del método directo de la rigidez. Matriz de rigidez de una estructura. Imposición de condiciones de contorno. Diagramas de esfuerzos.
6. El Código técnico de la Edificación. Tipos de cargas. Combinación de acciones. Tipos de materiales. Dimensionado a de piezas a compresión. Dimensionado a de piezas a tracción. Dimensionado a de piezas a flexión.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Ubicación temporal

Semestre 1º o 2º, Curso 4º

Competencias específicas de la rama mecánica

CEM5. Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - 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.

CG04 - 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.

CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CG06 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	25	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	85	23.5
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	25	0

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

##### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	70.0	95.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por	5.0	30.0



los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.		
<b>NIVEL 2: Diseño Mecánico</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
3		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar y manejar catálogos técnicos y normativas referentes a elementos mecánicos.</li> <li>2. Conocer y representar de forma normalizada, piezas y elementos industriales.</li> <li>3. Realizar planos de conjuntos mecánicos básicos y preparar listas de materiales.</li> <li>4. Realizar el análisis y determinar el funcionamiento de conjuntos mecánicos industriales partiendo de un plano.</li> <li>5. Dibujar en el soporte adecuado y con los medios convencionales e informáticos, los planos de elementos basados en fabricación mecánica, recogiendo la información técnica necesaria para su posterior fabricación.</li> <li>6. Redactar documentación relativa a la justificación técnica de utilización de un componente o conjunto mecánico.</li> <li>7. Participar en equipos de trabajo diferentes y en contextos disciplinares variados, asumiendo responsabilidades operativas para con otros miembros del equipo, tomando decisiones de forma autónoma sobre las actividades a realizar y gestionando los recursos del equipo.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <p>Las líneas básicas contenidas en el programa se articulan alrededor de los conceptos fundamentales de la expresión gráfica y el diseño mecánico.</p> <p>Representación Gráfica</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Representación e interpretación de planos de conjuntos mecánicos y planos de despiece:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Representaciones convencionales y simbólicas.</li> <li>b. Dibujos de conjunto. Dibujos de diseño, funcionamiento y montaje.</li> <li>c. Dibujos de detalle. Dibujos de fabricación.</li> </ol> </li> <li>2. Representación e interpretación de planos de instalaciones térmicas e hidráulicas:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Simbología básica.</li> </ol> </li> </ol>		





3. Tolerancia, precisión e incertidumbre. Cálculo y representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales. Simbología y representación gráfica normalizada.  
4. Análisis funcional básico y de representación gráfica de máquinas y mecanismos.

Elementos normalizados.

1. Elementos de unión por ajuste con elementos desmontables y no desmontables:  
a. Elementos roscados.  
b. Pasadores, chavetas, muelles, etc.  
c. Remaches, roblones, grapas, etc.  
d. Unión por soldadura o adhesión.  
2. Representación de uniones móviles:  
a. Árboles y ejes.  
b. Engranajes.  
c. Poleas y cadenas.  
d. Rodamientos.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º
--------------------	----------------------------

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - 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.

CG04 - 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.

CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CG06 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CEM1 - Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.

CEM8 - Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	25	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	5	100
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	35	0
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	25	0

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	40.0	60.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	20.0	40.0



Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	10.0	30.0
<b>NIVEL 2: Fundamentos y Aplicaciones de Accionamientos Eléctricos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
3		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender en detalle el control escalar de la máquina de inducción.</li> <li>2. Elegir el esquema de control más adecuado dependiendo de la aplicación.</li> <li>3. Diseñar un sistema de control escalar para el accionamiento de diversas cargas mecánicas.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><a href="#">Breve descripción de los contenidos de la materia</a></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelado de los sistemas mecánicos rotativos dinámicos. Ecuación dinámica de sistemas rodantes. Esquema general de análisis. Resonancia torsional y analogía eléctrica. Unitarias en los sistemas mecánicos. Tipos de cargas.</li> <li>2. Control de velocidad escalar del motor de inducción. Principios del control de flujo constante. Zonas de operación y limitaciones. El control V/f y la compensación de caída de tensión. Arranque suave. Esquemas de control en lazo abierto y en lazo cerrado.</li> <li>3. PWM escalar. El Inversor. Principio de funcionamiento del PWM natural. PWM trifásico. Armónicos, limitaciones y efectos sobre el motor.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º	
<p><a href="#">Competencias específicas de la rama eléctrica</a></p> <p>CEE2. Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.</p> <p>CEE7. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.</p>		



5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	18	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	40	25
Prácticas guiadas de laboratorio	4	50
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	28	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	65.0	85.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	30.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	5.0	20.0
NIVEL 2: Tecnologías de Fabricación		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA



Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al final de curso el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar la información necesaria incluida en la documentación de un producto para afrontar adecuadamente el proceso de fabricación del mismo.</li> <li>2. Identificar los procesos de fabricación para la transformación de metales.</li> <li>3. Selecciona el proceso de fabricación adecuado para un componente mecánico bajo criterios técnicos.</li> <li>4. Manejar la terminología técnica relativa a procesos de fabricación.</li> <li>5. Realizar prácticas de taller, laboratorio y ordenador relacionadas con las materias del semestre.</li> <li>6. Participar en equipos de trabajo diferentes y en contextos disciplinares variados, asumiendo responsabilidades operativas para con otros miembros del equipo, tomando decisiones de forma autónoma sobre las actividades a realizar y gestionando los recursos del equipo.</li> <li>7. Plantea y resuelve en equipo problemas y casos relacionados con las materias del semestre.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción. Ciclo de Fabricación. Información para establecer un ciclo de fabricación.</li> <li>• Procesos de fundición. Clasificación. Fabricación de modelos, machos y moldes. Materiales de moldeo. Diseño y defectología. Acabado y control de piezas fundidas.</li> <li>• Procesos de deformación. Deformación en frío: punzonado, embutición, prensas. Deformación en caliente: forjado, recalado, laminación, extrusión.</li> <li>• Procesos de soldadura. Tipos de soldadura: blanda, fuerte, oxiacetilénica, por arco con electrodo revestido, TIG, MIG y por resistencia. Electrodo. Proceso de soldeo. Defectos. Tensiones y deformaciones.</li> <li>• Procesos con arranque de material. Variables que afectan a la precisión. Formación de la viruta. Máquinas-herramienta. Utillajes de sujeción. Herramientas de corte. Economía del mecanizado. Procesos posteriores al mecanizado.</li> <li>• Procesado de plásticos. Consideraciones para el diseño de piezas de plástico. Máquina de moldeo por inyección. Constitución y función de los moldes. Diseño de moldes.</li> <li>• Procesos avanzados de transformación: electroerosión, pulvimetalurgia, fabricación aditiva.</li> <li>• Verificación dimensional: conceptos, pie de rey, micrómetro, comparador, otras máquinas.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		
CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.		
CG08 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		



CEM8 - Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.		
CRI9 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	30	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	6	100
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	64	0
Prácticas guiadas de laboratorio	48	50
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	32	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	70.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	20.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	30.0
<b>NIVEL 2: Elementos de Máquinas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	4,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
4,5		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	



No	No
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>	
No existen datos	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<p>Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducir una máquina rotativa a un eje.</li> <li>2. Diseñar piezas sometidas a cargas variables, conociendo los diferentes criterios de resistencia por fatiga.</li> <li>3. Calcular una unión atornillada.</li> <li>4. Entender los criterios de cálculo de correas de transmisión y frenos.</li> <li>5. Conocer los tipos de acoplamientos y embragues, distinguiendo el campo de aplicación de cada uno.</li> <li>6. Saber calcular un volante de inercia, entendiendo los principios de su funcionamiento.</li> <li>7. Comprender tensiones en pares de rodadura, aplicando la teoría a rodamientos y engranajes.</li> <li>8. Entender los tipos de rodamientos y cojinetes de fricción, conociendo los criterios de selección.</li> </ol>	
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>	
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducción de una máquina a un eje. Cálculo de pares y momentos de inercia equivalentes.</li> <li>2. Diseño de piezas frente a cargas variables. Concepto de fatiga. Límite de fatiga. Factor de entalla. Criterios de Gerber, Goodman y Soderberg. Carga equivalente en el criterio de Soderberg.</li> <li>3. Uniones atornilladas. Fuerza de apriete. Par de apriete. Otras formas de apriete. Reserva elástica.</li> <li>4. Correas de transmisión y frenos. Correas planas, trapezoidales y dentadas Clasificación. Diseño y cálculo: frenos de cinta, de zapata corta, de zapata larga, de zapata basculante, frenos de disco.</li> <li>5. Acoplamientos y embragues. Conexiones entre ejes. Alineación. Enmangado. Cardan. Homocinética. Otros embragues: Par transmitido. Energía mecánica degradada.</li> <li>6. Volantes de inercia. Concepto y aplicaciones. Cálculo del momento de inercia de un volante: método aproximado.</li> <li>7. Presiones de Hertz. Tensiones en pares de rodadura: rodamientos y engranajes.</li> <li>8. Rodamientos y cojinetes de fricción. Restricciones radiales y axiales. Elección.</li> </ol>	
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>	
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º. Curso 4º
<p>Competencias específicas de la rama mecánica</p> <p>CEM2. Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.</p>	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>	
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>	
CG03 - 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.	
CG04 - 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.	
CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.	
CG06 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>	
No existen datos	
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>	



CEM4 - Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	30	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	75	20
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	30	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	70.0	95.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	5.0	30.0
<b>NIVEL 2: Ensayos no destructivos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
3		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:		



1. Conocer los métodos más empleados en la industria para la detección de defectos en piezas y máquinas.
2. Conocer los fundamentos teóricos de las técnicas de ensayo no destructivo más comunes en la industria, así como sus ventajas y limitaciones.
3. Utilizar equipos para ensayos no destructivos como Electroimanes, Ultrasonidos y Corrientes Inducidas para la verificación de piezas reales, con autonomía y responsabilidad.
4. Seleccionar y aplicar el método de ensayo no destructivo más adecuado para cada aplicación.
5. Analizar adecuadamente los datos obtenidos en los ensayos para la obtención de conclusiones fiables.
6. Conocer y aplicar las normativas de verificación de piezas y maquinaria.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Introducción a los Ensayos No destructivos: Orígenes y perspectivas. Desarrollos actuales. Criterios para selección del método. Posibilidad de detección. Inspección Visual.
2. Ensayo no Destructivo por Líquidos Penetrantes: Principios físicos en los que se basa este ensayo. Campos de aplicación. Características físico-químicas de los líquidos penetrantes. Líquidos coloreados y fluorescentes. Reveladores. Importancia de los tiempos de penetración y de revelado. Normativa de aplicación vigente.
3. Ensayo no Destructivo por Partículas Magnéticas: Principios físicos fundamentales. Campo de aplicación. Formas de magnetización y desmagnetización. Equipos. Método continuo y residual. Tipos de partículas magnéticas. Normativa de aplicación vigente.
4. Ensayo no Destructivo por Corrientes Inducidas. Principios físicos fundamentales. Campo de aplicación. Esquema fundamental del equipo básico. Tipos de sondas. Control por análisis de fase, impedancias o frecuencias. Normativa de aplicación vigente.
5. Ensayo no Destructivo por Ultrasonidos. Principios físicos y conceptos fundamentales. Campo de aplicación. Tipos de ondas. Magnetoestricción y piezoelectricidad. Diferentes técnicas de transmisión. Técnica de Impulso-Eco. Palpadores Normales. Forma del haz de ultrasonidos. Equipo de ultrasonidos. Calibración y localización de defectos. Escalas AVG. Palpadores SE. Características y forma de calibración. Palpadores angulares. Formas de calibración. Phased array. Otras aplicaciones industriales de los ultrasonidos. Normativa de aplicación vigente.
6. Ensayo no Destructivo por Radiología Industrial. Fenómenos de interacción de partículas y ondas con la materia. Fotones y partículas. Ondas electromagnéticas. Rayos X y rayos gamma. Obtención de rayos X. Isótopos radioactivos usados en radiología. Espectros característicos. Técnicas radiográficas. Factores geométricos. Diagramas de exposición y curvas de sensibilidad. Placas radiográficas. Indicadores de calidad de imagen. Magnitudes físicas y unidades fundamentales en Radiología. Riesgos biológicos. Dosimetría y protección. El Consejo de Seguridad Nuclear. Normativa de aplicación vigente.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Ubicación temporal

Semestre 1º o 2º, Curso 4º

#### Competencias específicas de la rama mecánica

CEM2. Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - 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.

CG04 - 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.

CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CEM8 - Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.

### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	9	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	35	25.7
Prácticas guiadas de laboratorio	20	60





Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	26	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	80.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	30.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	10.0	30.0
<b>NIVEL 2: Fundamentos de marketing</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	4,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
4,5		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los conceptos y actividades encuadradas en la función del marketing.</li> <li>2. "Pensar en términos de marketing" y desarrollar una perspectiva amplia sobre problemas actuales de marketing.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		



Breve descripción de los contenidos de la materia

1. *La función Marketing.* Introducción y concepto de marketing. La función marketing en el contexto de la gestión de la empresa. Funciones del marketing. Los elementos del marketing-mix. Factores que influyen en el marketing.
2. *El mercado.* Concepto de mercado. Definiciones. Tipos de mercado. El comportamiento del consumidor. La segmentación del mercado.
3. *El producto.* El producto y el Marketing. Tipos de productos. El ciclo de vida del producto. Los atributos del producto. Valoración y posicionamiento. Políticas básicas de producto
4. *El precio.* El precio como imagen de gasto. Teorías sobre precio. Factores que determinan la fijación de precios. Política de precios.
5. *La distribución.* Marketing y canales de distribución. Clasificación de los canales de distribución. El sistema de distribución física: la logística. Las relaciones fabricante ¿ distribuidor
6. *La comunicación.* Comunicación en el ámbito de marketing. El proceso de comunicación. La secuencia de la comunicación. El plan de comunicación. La publicidad. La promoción de ventas. Las relaciones públicas. La venta personal.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

Ubicación temporal

Semestre 1º o 2º, Curso 4º

Competencias específicas de la rama de gestión

CMG1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG02 - Capacidad para la dirección de proyectos de Ingeniería en el ámbito industrial.

CG04 - 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.

CG09 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

No existen datos

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	32	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	20	20
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	60	40
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	23	0

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

No existen datos

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	40.0	60.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	40.0	60.0

**NIVEL 2: Contabilidad de gestión**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

<b>CARÁCTER</b>	Optativa
-----------------	----------



<b>ECTS NIVEL 2</b>		6
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
6		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer el tipo de información que suministra la contabilidad externa, las limitaciones que supone para determinadas decisiones de gestión empresarial y comprender la necesidad de una contabilidad interna de gestión.</li> <li>2. Identificar las necesidades de información que precisan los usuarios internos de la contabilidad.</li> <li>3. Comprender el significado de los informes contables internos y saber estructurar la información interna, discriminando la más útil entre varias alternativas posibles.</li> <li>4. Identificar y valorar los factores constitutivos del coste.</li> <li>5. Conocer la articulación de los costes en directos e indirectos, así como los fundamentos del modelo de costes completos y su asignación a la producción y a los resultados internos.</li> <li>6. Saber elaborar informes de contabilidad de gestión según diversos modelos de acumulación de costes.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La contabilidad de gestión y el modelo básico de obtención de costes y resultados analíticos.</li> <li>2. Las existencias en el proceso productivo.</li> <li>3. Contabilidad por secciones.</li> <li>4. Valoración de la producción en curso.</li> <li>5. Sistemas de costes por procesos. La producción multifásica.</li> <li>6. Limitaciones del modelo de costes completos. La variabilidad de los costes.</li> <li>7. El modelo de costes variables y análisis Coste-Volumen-Beneficio.</li> <li>8. Los costes basados en actividades. El modelo ABC.</li> <li>9. Los presupuestos: el coste estándar y las desviaciones</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		



Ubicación temporal		Semestre 1º o 2º, Curso 4º	
Competencias específicas de la rama de gestión			
CMG1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.			
CMG4. Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.			
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>			
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>			
CG02 - Capacidad para la dirección de proyectos de Ingeniería en el ámbito industrial.			
CG04 - 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.			
CG09 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.			
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>			
No existen datos			
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>			
No existen datos			
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>			
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>	
Clase magistral y presentaciones generales	10	100	
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	70	67	
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	10	30	
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	90	0	
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
No existen datos			
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>			
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>	
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	30.0	70.0	
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	30.0	70.0	
<b>NIVEL 2: Macroeconomía</b>			
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>			
<b>CARÁCTER</b>	Optativa		
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6		
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>			
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>	
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>	
6			



ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar diferentes modelos económicos al análisis de los temas macroeconómicos</li> <li>2. Comprende por qué la tasa de crecimiento de la producción agregada varía en el tiempo</li> <li>3. Conoce los factores determinantes del desempleo y la inflación en el corto y el largo plazo</li> <li>4. Tiene la capacidad de aplicar principios económicos y el razonamiento económico a distintos problemas de estrategia y rendimiento empresarial</li> <li>5. Es consciente de los principios económicos que orientan y apoyan a distintas políticas gubernamentales en temas, económicos, sociales y medioambientales que afectan al sistema empresarial</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Breve descripción de los contenidos de la materia		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los problemas centrales y la metodología del Análisis Macroeconómico.</li> <li>2. Principales Variables Macroeconómicas.</li> <li>3. El mercado de bienes y servicios.</li> <li>4. El mercado de dinero y el mercado de bonos.</li> <li>5. El mercado de trabajo.</li> <li>6. Modelos que explican el funcionamiento de una economía cerrada y los efectos de las políticas económicas.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Ubicación temporal		Semestre 1º o 2º, Curso 4º
Competencias específicas de la rama de gestión		
CMG Capacidad de identificar y comprender distintas variables económicas que afectan a la empresa.		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG02 - Capacidad para la dirección de proyectos de Ingeniería en el ámbito industrial.		
CG04 - 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.		
CG09 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	30	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	45	40



Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	40	30
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	65	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	60.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	40.0	50.0
<b>NIVEL 2: Comportamiento organizacional</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
6		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir el comportamiento organizacional e identificar las variables asociadas a su estudio.</li> <li>2. Distinguir la diversidad y conocer sus efectos en la fuerza laboral.</li> <li>3. Describir los factores que influyen en la formación de actitudes y la satisfacción en el trabajo.</li> <li>4. Reconocer la importancia de los estados de ánimo y emociones individuales en el lugar de trabajo.</li> </ol>		



5. Explicar la relación entre rasgos de personalidad y el comportamiento individual.
6. Vincular la influencia de la cultura y sus valores en el comportamiento organizacional.
7. Conocer el impacto de la percepción y la atribución en el trabajo.
8. Conocer las principales teorías del aprendizaje y las técnicas de modificación de conducta.
9. Explicar los factores que influyen en la toma de decisiones individuales en las organizaciones
10. Describir las principales teorías de la motivación, sus aplicaciones y relaciones con el desempeño organizacional.
11. Conocer las mejores prácticas para la utilización de grupos y equipos de trabajo en las organizaciones.
12. Describir los factores que influyen en la comunicación efectiva en las organizaciones.
13. Resumir y aplicar las principales teorías y enfoques de liderazgo.
14. Explicar los efectos de poder y el comportamiento político en las organizaciones.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos de la materia

1. ¿Qué es Comportamiento Organizacional?: Dirección de personas basada en evidencias
2. La Diversidad en las organizaciones y su gestión: Las Aptitudes profesionales
3. Actitudes y la Satisfacción en el trabajo: Clima laboral
4. Emociones y estados de ánimo en el rendimiento laboral: Inteligencia Emocional
5. Personalidad y Valores en selección y dirección de personas
6. Percepción y la Toma de Decisiones racional
7. Conceptos generales de Motivación: Extrínseca e Intrínseca
8. Motivación laboral: Aplicaciones: Enriquecimiento de puestos de trabajo
9. Fundamento del comportamiento de y en los grupos: Dinámica de grupo
10. Equipos de trabajo eficientes
11. Comunicación Interpersonal y su mejora
12. Liderazgo Situacional y transformacional
13. Poder y Diplomacia en las relaciones laborales: Ética

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Ubicación temporal

Semestre 1º o 2º, Curso 4º

Competencias específicas de la rama de gestión

CMG1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.

CMG6. Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG02 - Capacidad para la dirección de proyectos de Ingeniería en el ámbito industrial.

CG04 - 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.

CG09 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	40	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	20	50
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	10	0
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	100	0
Seminarios técnicos y visitas a empresas	10	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	70.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	30.0	50.0
NIVEL 2: Marco jurídico de la empresa		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
	6	
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		





### 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:

1. Conocer el concepto de ordenamiento jurídico y su función social, asumiendo el Derecho como omnipresente en el medio ambiente socioeconómico.
1. Conocer las fuentes materiales y formales del Derecho.
2. Conocer las diferentes categorías de normas y los métodos y el orden jerárquico de su aplicación al caso concreto.
3. Contemplar el Derecho como un producto cultural y social, comprendiendo su función como regulador del comportamiento individual y social.
4. Comenzar a aplicar la terminología jurídica a las relaciones socioeconómicas
5. Conocer las clases de personas y se introduce al estudio de las sociedades
6. Distinguir la capacidad jurídica y de obrar de las personas.
7. Estudiar las causas y consecuencias de la incapacitación de la persona.
8. Conocer el concepto y contenido de los derechos reales
9. Conocer el concepto y origen de las obligaciones
10. Comprender la relación/causa efecto en el orden jurídico y las consecuencias de los propios actos
11. Aprender e incorporar el concepto de responsabilidad como elemento modelador del riesgo en las actividades personales y empresariales
12. Asumir la disciplina jurídica como elemento de la actividad empresarial.
13. Conocer el concepto y diversidad de formas jurídicas de la empresa.
14. Aplicar el concepto de responsabilidad a la actividad empresarial.
15. Conocer la función protectora del registro.
16. Comprender el concepto de mercado y la necesidad de su regulación
17. Incorporar el concepto de competencia leal, los límites de su ejercicio y las prácticas prohibidas por limitadoras y/o desleales.
18. Conocer los conceptos y normas protectoras de marca, nombre comercial y patente.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos de la materia

1. las fuentes del Derecho
2. El sujeto de Derecho: Empresa y empresario
3. Los derechos reales
4. Derecho de las obligaciones
5. Los contratos
6. La responsabilidad en el Derecho privado
7. Las sociedades mercantiles
8. Sociedades capitalistas: constitución y aportaciones sociales
9. Órganos de la sociedad capitalista
10. Modificación y extinción de las sociedades mercantiles
11. Los títulos-valores
12. El Derecho industrial y de la competencia
13. La insolvencia

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Ubicación temporal

Semestre 1º o 2º, Curso 3º



Competencias específicas de la rama de gestión

CMG1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.

CMG3. Conocimientos de derecho mercantil y laboral.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG02 - Capacidad para la dirección de proyectos de Ingeniería en el ámbito industrial.

CG04 - 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.

CG09 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

No existen datos

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	48	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	27	45
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	20	0
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	85	0

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

No existen datos

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	75.0	85.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	15.0	25.0

**NIVEL 2: Tecnologías de Fabricación y Producción**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
6		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar e integrar herramientas y técnicas de fabricación de productos.</li> <li>2. Configurar productos industriales básicos.</li> <li>3. Diseñar y analizar sistemas productivos utilizando las tecnologías adecuadas.</li> <li>4. Diseñar el control de calidad de los procesos de fabricación.</li> <li>5. Conocimiento sobre las diferentes técnicas para el estudio de métodos y la medición del trabajo.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a las tecnologías de fabricación. Ciclo de Fabricación. Información para establecer un ciclo de fabricación. Organización de áreas y recursos de producción. Consideraciones técnicas y funcionales en el ámbito electromecánico.</li> <li>2. Diseño y selección de procesos productivos. Tipos de procesos productivos. Herramientas para el diseño y análisis de procesos. Tecnologías de producción en entornos de fabricación automatizada.</li> <li>3. Procesos de fundición. Clasificación. Fabricación de modelos, machos y moldes. Materiales de moldeo. Diseño y defectología. Acabado y control de piezas fundidas.</li> <li>4. Procesos de deformación. Deformación en frío: punzonado, embutición, prensas. Deformación en caliente: forjado, recalado, laminación, extrusión.</li> <li>5. Procesos de soldadura. Tipos de soldadura: blanda, fuerte, oxiacetilénica, por arco con electrodo revestido, TIG, MIG y por resistencia. Electrodo. Proceso de soldeo. Defectos. Tensiones y deformaciones.</li> <li>6. Procesos con arranque de material. Variables que afectan a la precisión. Formación de la viruta. Máquinas-herramienta. Utilajes de sujeción. Herramientas de corte. Economía del mecanizado. Procesos posteriores al mecanizado.</li> <li>7. Control de calidad de procesos. Herramientas de análisis y mejora de la calidad. Control estadístico de procesos. Capacidad de proceso.</li> <li>8. Diseño del trabajo. Componentes del diseño y estudio de métodos. Medición del trabajo.</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Ubicación temporal	Semestre 1º o 2º, Curso 4º	
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG03 - 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.		
CG04 - 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.		



CG05 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.		
CG08 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CEM8 - Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.		
CRI9 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.		
CRI11 - Conocimientos aplicados de organización de empresas.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	24	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	21	100
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	70	0
Prácticas guiadas de laboratorio	30	50
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	35	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	50.0	70.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	20.0
Evaluación del trabajo experimental: -Pruebas de evaluación del trabajo experimental. -Participación en el laboratorio. -Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.	20.0	30.0
<b>NIVEL 2: Logística</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
6		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		



CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las actividades que existen en el sector de la logística y describir los equipos y maquinaria habituales en este sector.</li> <li>2. Configurar los parámetros de funcionamiento de diferentes políticas de gestión de inventario.</li> <li>3. Diseñar los eslabones de cadenas de suministro.</li> <li>4. Analizar mediante técnicas de mejora continua el funcionamiento de las cadenas de suministro.</li> <li>5. Identificar los distintos niveles de planificación que permiten el aprovisionamiento eficiente de materiales en sistemas industriales.</li> <li>6. Diseño, cálculo e implantación de un sistema integrado de fabricación.</li> <li>7. Reconocer sistemas de información para el correcto desempeño de las actividades logísticas a lo largo de la cadena de suministro.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la logística. Almacenamiento, transporte, manutención y manipulación.</li> <li>2. Gestión de inventarios. Políticas de control de inventarios.</li> <li>3. Diseño de la cadena de suministro. Análisis de desempeño.</li> <li>4. Mejora logística continua. Políticas de mejora.</li> <li>5. Planificación logística. Planificación agregada, maestra y de requerimiento de materiales (MRP).</li> <li>6. Sistemas de información para la logística y cadena de suministro. Herramientas de integración de la cadena de suministro y planificación de recursos..</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Ubicación temporal		Semestre 1º o 2º, Curso 4º
<p>Competencias específicas de la rama de gestión</p> <p>CMG5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.		
CG02 - Capacidad para la dirección de proyectos de Ingeniería en el ámbito industrial.		
CG09 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		



<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CRI9 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.		
CRI11 - Conocimientos aplicados de organización de empresas.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	28	100
Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	22	100
Trabajos de carácter práctico individual o en grupo	50	20
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	80	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes: -Exámenes de carácter teórico-práctico.	30.0	90.0
Evaluación continua del rendimiento: - Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. -Proyectos desarrollados por los alumnos. -Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. -Pruebas cortas de evaluación continua. - Participación en clase.	10.0	70.0



## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Pontificia Comillas	Profesor Adjunto	23	100	0
Universidad Pontificia Comillas	Profesor Agregado	11	100	0
Universidad Pontificia Comillas	Profesor Ordinario o Catedrático	7	100	0
Universidad Pontificia Comillas	Profesor colaborador Licenciado	59	21	0
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
75	20	80
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		

## 8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

El objetivo de la evaluación, según se señala en el Proyecto Educativo de la Universidad Pontificia Comillas (1998), debe ser ¿predominantemente formativa, además de calificadora. No se trata sólo de informar al profesor y al alumno de los resultados obtenidos. Evaluación no es solamente calificación. Que sea formativa significa que permite saber tanto al profesor como al estudiante, fundamentalmente en qué punto del proceso de enseñanza y aprendizaje se está en un momento determinado. La evaluación hace posible conocer qué dificultades surgen para, a partir de ahí, considerar qué decisiones se pueden tomar para superar esas dificultades. Devolver información al estudiante es, por tanto, una tarea crucial¿.

En el Reglamento General de la Universidad se detallan los procedimientos a seguir para la evaluación del aprendizaje, recogiendo en ellas los derechos y obligaciones de alumnos y profesorado en materia de exámenes y calificaciones, convocatorias y paso de curso. En las Normas académicas de la ETS de Ingeniería ICAI se especifican los derechos y deberes antes mencionados en el contexto del postgrado. El sistema de evaluación de cada asignatura está expuesto en la guía de cada materia (apartado 5.2). Todas estas normas están disponibles en la página web de la Universidad.

Una vez finalizado cada cuatrimestre y el período de exámenes de la convocatoria extraordinaria, se llevan a cabo las Juntas de Evaluación. La Junta está presidida por el Jefe de Estudios, asisten los profesores de las diferentes materias y en ellas se exponen los resultados académicos obtenidos por los alumnos en las pruebas realizadas. Se presta especial atención a aquellos casos que requieren de una intervención específica, recabando de los tutores la información disponible que ayude a una valoración más integral y comprensiva de la situación y delegando en éstos el seguimiento y la asistencia que el estudiante necesite.

El Trabajo Fin de Grado es evaluado por el Director del trabajo y calificado por el Coordinador de Trabajos Fin de Grado.

Finalmente, la Unidad de Calidad y Prospectiva de la Universidad calculará las tasas de logro de la titulación en el curso correspondiente, abandono y eficiencia del título, para su valoración por parte de la Comisión de Seguimiento del Grado. Todo ello con el fin de proponer mejoras en la organización e implementación del plan de estudios a la Junta de Escuela para que ésta las considere y, en su caso, plantee su ejecución.

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	<a href="http://www.upcomillas.es/es/unidad-de-calidad-y-prospectiva?id=2869:unidad-de-calidad-y-prospectiva-sistema">http://www.upcomillas.es/es/unidad-de-calidad-y-prospectiva?id=2869:unidad-de-calidad-y-prospectiva-sistema</a>
--------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2015
Ver Apartado 10: Anexo 1.	



10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
El Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no extingue ningún título.	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
11802926Q	Antonio	Muñoz	San Roque
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Calle de Alberto Aguilera 23	28015	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
rector@comillas.edu	630453260	915413596	Director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería ICAI
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
36053082F	JULIO LUIS	MARTÍNEZ	MARTÍNEZ
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Calle de Alberto Aguilera 23	28015	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
rector@comillas.edu	630453260	915413596	Rector
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
36053082F	JULIO LUIS	MARTÍNEZ	MARTÍNEZ
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Calle de Alberto Aguilera 23	28015	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
juanp@comillas.edu	630453260	915413596	Rector





## Apartado 2: Anexo 1

Nombre :2.1 Justificación.pdf

HASH SHA1 :BED4AB9184F98A517DCFD161983947CD69098F59

Código CSV :354623717765708079162815

Ver Fichero: 2.1 Justificación.pdf



#### **Apartado 4: Anexo 1**

**Nombre** :4.1 Información previa.pdf

**HASH SHA1** :33CBC671BBE371CA9EBD4567D5920F334239475F

**Código CSV** :152026336963197372708392

**Ver Fichero**: 4.1 Información previa.pdf



## Apartado 5: Anexo 1

Nombre :5.1 Planificación de las enseñanzas.pdf

HASH SHA1 :09280CC2BAC182F5AF52D68A85AF98AC7B943C67

Código CSV :340787598592276986971158

Ver Fichero: 5.1 Planificación de las enseñanzas.pdf



## Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6.1 Personal académico.pdf

HASH SHA1 :80A2F521DB98C0B174F6517922FC426E598B3207

Código CSV :152330544135352016773156

Ver Fichero: 6.1 Personal académico.pdf



## Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6.2 Otros recursos humanos.pdf

HASH SHA1 :4B8D3C4455A548138B411FCCC1D1E81A93AD0AD5

Código CSV :152330624240480270451373

Ver Fichero: 6.2 Otros recursos humanos.pdf



## Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7.1 Recursos y servicios GITI.pdf

HASH SHA1 :A70B930BC8306237B410ACFC3E0EE776828EC6C7

Código CSV :354541816858324007440866

Ver Fichero: 7.1 Recursos y servicios GITI.pdf



## Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8.1 Valores cuantitativos estimados.pdf

HASH SHA1 :C226F9A9F7A2A3965B208713F351A61064D06331

Código CSV :152235412084727735488301

Ver Fichero: 8.1 Valores cuantitativos estimados.pdf



## Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10.1 Cronograma de implantación.pdf

HASH SHA1 :B2EECF57FA898B82E3B10B5299BAA7AAC3D521A5

Código CSV :152235618481741472833027

Ver Fichero: 10.1 Cronograma de implantación.pdf





