

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	
Máster		Ingeniería Industrial	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Pontificia Comillas			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ingeniería y Arquitectura		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
Sí		Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, BOE de 18 febrero de 2009	
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	915406128
			FAX
			630453260

### 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 28 de febrero de 2019
	Firma: Representante legal de la Universidad

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Pontificia Comillas	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>				
No existen datos				
<b>RAMA</b>		<b>ISCED 1</b>	<b>ISCED 2</b>	
Ingeniería y Arquitectura		Ingeniería y profesiones afines		
<b>HABILITA PARA PROFESIÓN REGULADA:</b>		Ingeniero Industrial		
<b>RESOLUCIÓN</b>	Resolución de 15 de enero de 2009, BOE de 29 de enero de 2009			
<b>NORMA</b>	Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, BOE de 18 febrero de 2009			
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>				
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación				
<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>				
Universidad Pontificia Comillas				
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>			
033	Universidad Pontificia Comillas			
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>			
No existen datos				
<b>LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES</b>				
No existen datos				

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
120	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
31,5	76,5	12
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS	
No existen datos		

### 1.3. Universidad Pontificia Comillas

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

<b>LISTADO DE CENTROS</b>	
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

<b>TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO</b>		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
<b>PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS</b>		

PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
250	250	
	<b>TIEMPO COMPLETO</b>	
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	60.0	66.0
<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="http://www.upcomillas.es/verifica/PermanenciaMIIND.pdf">http://www.upcomillas.es/verifica/PermanenciaMIIND.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>
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>GENERALES</b>
BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
BA 1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
BA 3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.
BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
BA 5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.
BA 6 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.
CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CG3 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
CG4 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
CG5 - Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
CG6 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG7 - Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos
CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CG9 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
No existen datos
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CMG1 - Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas
CMG2 - Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas
CMG3 - Conocimientos de derecho mercantil y laboral
CMG4 - Conocimientos de contabilidad financiera y de costes
CMG5 - Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad
CMG6 - Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales
CMG7 - Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos
CMG8 - Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica
CMI1 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales
CMI2 - Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial
CMI3 - Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras
CMI4 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad
CMI5 - Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y mantenimiento industrial
CMI6 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y producto
CMI7 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes
CMP1 - Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas
CMT1 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
CMT2 - Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación
CMT3 - Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas
CMT4 - Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos
CMT5 - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
CMT6 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía
CMT7 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial
CMT8 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos
<b>4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES</b>
<b>4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO</b>
Ver Apartado 4: Anexo 1.
<b>4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN</b>

## Acceso

En cumplimiento de la correspondiente normativa académica de la propia Universidad (adaptada al RD 1393/2007 de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010) y del apartado 4.2 del Anexo de la Orden CIN/311/2009, tendrán acceso quienes cumplan lo siguiente:

- Podrán acceder los Graduados en Ingeniería Electromecánica y Graduados en Tecnologías Industriales de nuestra Escuela junto con los Graduados en Tecnologías Industriales de otras escuelas de ingeniería que cumplan con lo establecido en el apartado 4.2.2 del Anexo de la Orden CIN/311/2009.
- Asimismo, se permitirá el acceso al máster cuando el título de grado del interesado cumpla con lo establecido en el apartado 4.2.1 del Anexo de la Orden CIN/311/2009 (grados que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial). En este caso se podrán establecer complementos de formación previa.
- Igualmente, podrán acceder a este Máster quienes estén en posesión de cualquier otro título de grado sin perjuicio de que en este caso se establezcan los complementos de formación previa que se estimen necesarios (4.2.3 del Anexo de la Orden CIN/311/2009).

## Admisión

En lo que se refiere al **órgano** que llevará a cabo el proceso de admisión en este Máster:

- La admisión es competencia del Director de la ETS de Ingeniería ICAI, asistido por la Subcomisión Delegada de Admisiones.
- La Subcomisión Delegada de Admisiones la componen el Jefe de Estudios del Máster y el Subdirector Académico. Cuando sea necesario se solicitará asesoramiento a los Directores de los Departamentos involucrados en el Máster.

La **solicitud** de admisión deberá presentarse en el plazo señalado al efecto, en modelo normalizado, y acompañada de todos los documentos acreditativos del cumplimiento de los requisitos de acceso.

En el caso de solicitantes que no hayan obtenido el grado en nuestra Escuela, el alumno deberá presentar un curriculum, una carta de intenciones y dos cartas de recomendación junto con el impreso de solicitud de admisión y la documentación acreditativa mencionada. En este caso, la Subcomisión Delegada de Admisiones podrá solicitar una entrevista con el solicitante.

No existen pruebas específicas de acceso al título. En todo caso, si el perfil del candidato no se ajusta al recomendado, la admisión podrá establecer complementos de formación previa.

El Máster en Ingeniería Industrial tiene previstas dos ventanas de admisión una en septiembre al comienzo del primer semestre y otra en enero al comienzo del segundo semestre siendo los criterios de admisión los mismos.

Los **criterios** de admisión se explicitan en las normas académicas de postgrado de nuestra Escuela y son los siguientes:

- Expediente académico, lo que de forma implícita incluye la idoneidad de los estudios realizados (80%).
- Cartas de presentación y, si procede, entrevista personal opcional del candidato con los responsables del Máster. Otra información relevante sobre la trayectoria académica y profesional del candidato (10%).
- Conocimiento del idioma inglés acreditando como mínimo Nivel B2 (10%). No tener este nivel mínimo puede suponer la no admisión al programa.

Cuando el estudiante interesado en el acceso presenta 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.

## 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

La atención y el seguimiento personalizado de los alumnos, en orden a 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 Máster, además de los servicios generales de la universidad. Entre estos mecanismos está la labor de los profesores, directores y coordinador de los Trabajos de fin de máster y del Jefe de Estudios del Máster.

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

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

El **Director de Trabajo fin de máster** dirige al alumno en la realización de su trabajo fin de máster. 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 máster.

La Universidad Pontificia Comillas cuenta con una **Unidad Orientación Psicopedagógica** cuyo objetivo es prestar ayuda a cualquier miembro de la Comunidad Universitaria que en 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 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
<b>Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios</b>	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	0
<b>Adjuntar Título Propio</b>	

Ver Apartado 4: Anexo 2.

<b>Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional</b>	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	18

Según Resolución de la Junta de Gobierno de la Universidad de 17 de diciembre de 2007, modificada en las sesiones de 30 de junio de 2008, de 28 de marzo de 2011 y de 31 de octubre de 2011, por la que se aprueban las Normas Académicas de enseñanzas oficiales de Postgrado: Máster Universitario, adaptadas al RD 1393/2007 de 29 de octubre, se establece lo siguiente.

- Los créditos obtenidos por el alumno en enseñanzas oficiales de postgrado, de nuestra Universidad o de otra, se reconocerán con un máximo del 40% del total de créditos del programa en el que se matricula el alumno. (Artículo 91 del Reglamento General). El reconocimiento se realizará automáticamente en los estudios de Máster realizados al amparo de un convenio interuniversitario o interfacultativo.
- La experiencia laboral y profesional del alumno, debidamente acreditadas, podrán ser reconocidas, en conjunto, hasta en el 15% del total de créditos del programa en que se matricula el alumno, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título. (R.D. 861/2010, de 2 de julio).
- Igualmente se podrán reconocer los créditos obtenidos en enseñanzas no oficiales de postgrado hasta el 15% del total de créditos del programa en que se matricula el alumno.
- El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios. (R.D. 861/2010, de 2 de julio).
- En ningún caso serán objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a trabajos fin de máster. (R.D. 861/2010, de 2 de julio).
- Corresponde a las Subcomisiones delegadas de la Comisión de Postgrado y Doctorado la asistencia al Rector o Vicerrector en quien delegue en el reconocimiento de créditos de estudios cursados previa o posteriormente a inscribirse en los programas de postgrado impartidos en la Universidad Pontificia Comilla Comillas. (Artículo 50.5 del Reglamento General).

#### 4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Los **Graduados en Ingeniería Electromecánica** y **Graduados en Ingeniería en Tecnologías Industriales** de nuestra Escuela, junto con los **Graduados en Ingeniería en Tecnologías Industriales** de otras escuelas de ingeniería que cumplan con lo establecido en el apartado 4.2.2 del Anexo de la Orden CIN/311/2009, estarán exentos de cursar complementos de formación.

Con el objetivo de garantizar que todos los alumnos de nuevo ingreso tienen las competencias básicas y tecnológicas necesarias, puede ser necesario exigir complementos de formación a los titulados que provengan de otros grados como los **Graduados en ingenierías especialistas del área industrial** que cumplan con lo establecido en el Anexo, apartado 4.2.1, de la Orden CIN/311/2009. Dichos complementos se establecerán en función de la titulación de procedencia comparando el expediente académico con la formación del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales de nuestra Escuela. En consecuencia, los complementos estarán constituidos por asignaturas del mencionado Grado en volumen inferior a 48 ECTS y no formarán parte del Máster.

Al igual que la admisión, el establecimiento de los complementos de formación es competencia del Director de la Escuela con la asistencia de la Subcomisión delegada de admisiones.

A continuación se relacionan 5 perfiles de ingreso procedentes de grados especialista del área industrial. En la tabla se proponen, de forma orientativa, los complementos de formación de estos 5 perfiles prototipo.

Gra-  
dua-  
do  
en  
In-  
ge-  
nie-  
ría  
Eléc-  
tró-

ni-  
ca  
~~Me-~~  
qui-  
mes-  
~~ión-~~  
his-  
tas  
má-  
ti-  
ca  
~~Mea-~~  
cñ-  
nès  
~~Ch-~~  
fe-  
ren-  
cia-  
les  
~~Esua-~~  
tio-  
nes  
Di-  
fú-  
mín-  
cia-  
les  
~~Me-~~  
gá-  
hi-  
ción  
da-  
Elui-  
dos  
ti-  
ca  
~~ME-~~  
TAL  
EC-  
TS  
Gra-  
dua-  
do  
en  
In-  
ge-  
nie-  
ría  
~~Qui-~~  
nil-  
ca  
~~Me-~~  
qui-  
mas  
~~Me-~~  
tri-  
cas  
Me-  
cá-  
ni-  
ca  
~~Me-~~  
qui-  
mas  
Eléc-

tri-  
cas  
36-  
te-  
mas  
Di-  
ná-  
mi-  
cos  
Re-  
gla-  
ción  
Alu-  
mi-  
na-  
bles  
2005  
TAL  
EC-  
TS

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
Clase magistral y presentaciones generales		
Estudio individual del material a discutir en clases posteriores		
Prácticas con uso de software		
Prácticas		
Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma		
Aprendizaje autónomo		
Manejo de programas de cálculo estructural		
Supervisión del trabajo de investigación		
Seminarios técnicos		
Integración en el equipo de desarrollo de un departamento de una empresa del sector industrial supervisado por el tutor de prácticas		
Presentaciones orales		
Resolución en clase de problemas prácticos		
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno		
Resolución grupal de problemas		
Trabajos de carácter práctico individual		
Prácticas de laboratorio		
Juego de estrategia		
Prácticas de diseño		
Crítica de temas de actualidad energética		
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
Exámenes		
Evaluación del rendimiento		
Evaluación de conocimientos teóricos		
Evaluación del trabajo experimental		
Evaluación del desempeño (informe del Tutor en la Empresa)		
Evaluación del informe de prácticas realizado por el alumno		
<b>5.5 SIN NIVEL 1</b>		
<b>NIVEL 2: Explotación de los 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: 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	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. Tener una visión general de la estructura y funcionamiento de los sistemas de energía eléctrica. Negocios de Generación, Transporte, Distribución y Comercialización.</li> <li>2. Comprender los aspectos que influyen en la planificación de la expansión y operación de la generación en un sistema de energía eléctrica.</li> <li>3. Aplicar técnicas de programación matemática para el análisis y planificación de la operación del sistema eléctrico.</li> <li>4. Analizar los resultados obtenidos por modelos de apoyo a la planificación de operación de sistemas eléctricos.</li> <li>5. Conocer los fundamentos de los mercados de energía eléctrica.</li> <li>6. Comprender y analizar el efecto de las restricciones técnicas y medioambientales en la operación de la generación y en la formación del precio de la energía eléctrica.</li> <li>7. Conocer el funcionamiento del mercado eléctrico español.</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. Visión general del funcionamiento y explotación económica de los sistemas de energía eléctrica. Descripción técnica y funcional de un sistema de energía eléctrica. Introducción al problema de explotación de las centrales de generación eléctrica en un contexto centralizado y descentralizado. Conceptos de mix de generación. Costes fijos y costes variables. Funciones de consumo. Fiabilidad y energía no suministrada. Costes del sistema eléctrico.</li> <li>2. Despacho económico de unidades generadoras. Despacho económico sin red. Coste marginal del sistema. Despacho económico con red. Factores de pérdidas. Consideración de restricciones técnicas y medioambientales adicionales.</li> <li>3. Asignación de unidades y coordinación hidrotérmica. Programación semanal. Programación de generadores con energía limitada. Coordinación hidrotérmica de corto y largo plazo. Valor del agua.</li> <li>4. El mercado de energía eléctrica. Teoría económica de mercados. Descripción del mercado de electricidad español. La tarifa eléctrica.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (20 horas; 100% presencial): Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor.</li> <li>2. Resolución en clase de problemas prácticos (30 horas; 100% presencial).</li> <li>3. Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno (50 horas; 0% presencial).</li> <li>4. Estudio del material presentado en clase fuera del horario de clase por parte del alumno (60 horas; 0% presencial).</li> <li>5. Sesiones de simulación de mercados y operación de sistemas eléctricos (20 horas; 50% presencial).</li> </ol> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Exámenes (70 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas tipo problema o caso práctico. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos.</li> <li>2. Preguntas breves o tipo test. Identificación de la respuesta correcta dentro de una serie limitada de alternativas.</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (30 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajos de carácter práctico individual o grupal. Asistencia y participación en el juego de simulación de mercados.</li> <li>2. Se utilizarán pruebas cortas durante la clase con el fin de monitorizar el aprendizaje de los alumnos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
<p>BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</p>		
<p>BA 1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.</p>		
<p>BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.</p>		
<p>CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos,</p>		

electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.		
CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.		
CG5 - Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.		
CG6 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMI1 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales		
CMT1 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.		
CMT6 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	20	100
Resolución en clase de problemas prácticos	30	100
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	50	0
Trabajos de carácter práctico individual	60	0
Juego de estrategia	20	50
<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	50.0	90.0
Evaluación del rendimiento	10.0	50.0
<b>NIVEL 2: Sistemas Electrónicos</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: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
7,5		
<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	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. Diseñar sistemas electrónicos compuestos por electrónica analógica y digital, comprendiendo la utilidad de cada una de ellas y los problemas de integración en instalaciones industriales.</li> <li>2. Analizar y diseñar sistemas de medida, de instrumentación y de supervisión aplicados a sistemas electrónicos en general, en varios campos aplicativos (instalaciones industriales, residencial, de laboratorio)</li> <li>3. Conocer los sistemas de instrumentación industriales más comunes y comprender los principios de funcionamiento de los mismos.</li> <li>4. Comprender, analizar y diseñar sistemas de actuación para un sistema electrónico.</li> <li>5. Comprender, analizar y diseñar los distintos sistemas de procesamiento digital, teniendo en cuenta los problemas de sincronización, concurrencia y ejecución en tiempo real.</li> <li>6. Analizar problemas nuevos, clasificarlos, elegir los sensores y sistemas electrónicos relacionados con ellos, con el objetivo de solucionar problemas de medida de magnitudes genéricas.</li> <li>7. Buscar, seleccionar, comprender y analizar información útil para el desarrollo de un proyecto usando fuentes bibliográficas, Internet, etc.</li> <li>8. Trabajar en grupo, entender cómo se coordina un grupo de trabajo y cómo se dividen las tareas.</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 electrónicos en el ámbito de las instalaciones industriales y la domótica.</li> <li>2. Percepción y acondicionamiento. Sistemas electrónicos avanzados para acondicionamiento de sensores y los problemas relacionados a la conversión A/D. Ruido e interferencias. Detectores de precisión. Sistemas de detección síncrona, lock-in. Ruido y compatibilidad electromagnética. Conversión A/D avanzada.</li> <li>3. Actuación y acondicionamiento. Sistemas electrónicos para pasar de un procesador digital a un actuador. Clasificación de actuadores. Conversión D/A: PWM y convertidores. Amplificación de potencia: puentes en H y transistores.</li> <li>4. Procesamiento y coordinación. Conceptos avanzados para el desarrollo de sistemas basados en microprocesador para ejecución en tiempo real y con múltiples procesos. Integración de la percepción con la actuación de forma coordinada. Sistemas de procesamiento. Problemas de coordinación entre módulos: comunicación, sincronización y concurrencia. Comunicaciones entre dispositivos: comunicación serie.</li> <li>5. Sistemas electrónicos complejos en el ámbito de las instalaciones industriales y la domótica. Análisis, diseño e implementación de un sistema electrónico digital, teniendo en cuenta los criterios para abordar un problema real y poderlo implementar. Criterios para abordar un problema real. Sistemas electrónicos en instalaciones industriales. Desarrollo de sistemas electrónicos: diseño PCB, consideraciones técnicas. Descomposición de un problema. Criterios de análisis, diseño e implementación: diseño modular top-down, implementación bottom-up. Documentación de un sistema electrónico. Pruebas de un sistema electrónico: hardware y software. Pruebas de compatibilidad electromagnética.</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica de sensorización y adaptación de señal. Es una práctica donde cada alumno prueba sensores del tipo que le van a interesar para el sistema complejo que se desarrollará al final. Además deberá resolver los problemas de adaptación de señal necesarios para llegar al procesador. Generalmente será un sensor no lineal, que habrá que linealizar y amplificar.</li> <li>• Práctica de actuación y adaptación de señal. Es una práctica donde cada alumno prueba los actuadores que necesitará para realizar el sistema complejo objetivo. Además deberá resolver los problemas de adaptación de señal para poder excitar el actuador de forma eficaz.</li> <li>• Práctica de problemas de cuantización y procesamiento digital. El objetivo es procesar las medidas de un sistema de percepción, para poder actuar sobre el entorno. Para ello, el alumno se tendrá que enfrentar con los problemas de cuantización y proponer soluciones.</li> <li>• Práctica de comunicación, sincronización y concurrencia de procesos. El objetivo es que el alumno ponga en práctica sus conocimientos para coordinar los distintos procesos que se ejecutan en un microprocesador. Desempeña un papel importante la comunicación, concurrencia y sincronización de los procesos involucrados.</li> <li>• Desarrollo del sistema complejo. Es una práctica donde se deben integrar todo los módulos desarrollados previamente en el laboratorio y probar el sistema completo de forma adecuada. Cada equipo se enfrentará a un problema distinto en el campo de la domótica, industria, energético, etc.</li> </ul>	
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>	
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <p>Dentro de la dinámica de clase se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Clase magistral y presentaciones generales</i> (45 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.</li> <li>• <i>Trabajos de carácter práctico individual y de grupo</i> (90 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual o grupal fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.</li> <li>• <i>Prácticas de diseño</i> (90 horas; 33,3% presencial). Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo interdisciplinares que tendrán que diseñar los sistemas propuestos. Las prácticas finalizarán con la redacción de un informe de laboratorio, la inclusión de las distintas experiencias en un cuaderno de laboratorio y la puesta en común de los resultados con el resto de la clase.</li> </ul> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Exámenes (40 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas tipo problema o caso práctico de evaluación parcial. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.</li> <li>2. Examen final tipo problema o caso práctico de evaluación final. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (60 %)</b></p>	

1. Prácticas de laboratorio. Se valorará el trabajo previo a las prácticas, la calidad de los resultados de las prácticas y el terminar a tiempo la práctica. Las prácticas se harán en equipos de 2 personas aproximadamente.
2. Examen intermedio de laboratorio de carácter individual.
3. Presentación y defensa del proyecto. Aunque el informe del proyecto y su realización tiene carácter grupal, la presentación, evaluación y calificación del mismo se hará de forma individualizada.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

BA 1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

BA 6 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG3 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinarios.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CMI4 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad

CMT7 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	45	100
Trabajos de carácter práctico individual	90	0
Prácticas de diseño	90	33.3

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

##### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes	20.0	60.0
Evaluación del rendimiento	40.0	80.0

#### NIVEL 2: Automatización Industrial

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	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
<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. Identificar en un sistema los diferentes niveles de una automatización jerarquizada, incluidos los niveles de gestión de la producción y gestión de la empresa.</li> <li>2. Conocer y elegir para cada nivel los elementos tecnológicos necesarios.</li> <li>3. Evaluar los riesgos en cada nivel y conocer las normas a aplicar.</li> <li>4. Diseñar e implementar con herramientas adecuadas una automatización de un sistema no trivial en diferentes áreas como energética, sistemas de producción automatizada, edificios inteligentes, transporte, logística o seguridad de instalaciones.</li> <li>5. Conocer las nuevas arquitecturas para el control avanzado de procesos como el modelo Industria 4.0.</li> <li>6. Presentar y defender, tanto oralmente como por escrito, las soluciones de control o automatización más adecuadas.</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 automatización. Conceptos básicos: planta (proceso), control, operador, sensores, accionamientos, control en lazo abierto, control en lazo cerrado, procesos continuos, procesos discretos, procesamiento por lotes.</li> <li>2. Automatización mediante automatismos y autómatas programables. Lenguajes de programación.</li> <li>3. Programación básica de automatizaciones mediante el uso de estrategias combinatorias y secuenciales (Grafset).</li> <li>4. Programación avanzada de automatizaciones mediante el uso de plantillas: GEMMA y PackML.</li> <li>5. Arquitecturas clásicas y nuevas arquitecturas para el control avanzado de procesos. Organización funcional, física, de datos y de comunicaciones. Modelo ISA. Modelo Industria 4.0. Sistemas de supervisión y control (SCADA).</li> <li>6. Estudio de casos de control avanzado de procesos: sistemas de energía, plantas industriales (ISA S95), gestión inteligente de edificios, sistemas logísticos, domótica y sistemas de seguridad.</li> <li>7. Confiabilidad de un sistema automatizado. Definiciones. Arquitecturas. Análisis de confiabilidad. Niveles SIL. Normalización: IEC 61508, legislación nacional.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Clase magistral y presentaciones generales (30 horas; 100% presencial)</i>. Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.</li> <li>• <i>Trabajos de carácter práctico individual y de grupo (60 horas; 0% presencial)</i>. Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual o grupal fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.</li> <li>• <i>Prácticas de laboratorio y de diseño (90 horas; 33,3% presencial)</i>. Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de tipo reglado y de tipo orientadas al diseño. Las prácticas de laboratorio finalizarán con la redacción de un informe de laboratorio o la inclusión de las distintas experiencias en un cuaderno de laboratorio u otros métodos que permitan evaluar el trabajo del alumno. Las prácticas podrán ir acompañadas de visitas técnicas a empresas.</li> </ul> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Exámenes (75%)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Examen final combinado de problemas con teoría o caso práctico de evaluación final. En los problemas se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos. La parte de teoría podrá ser de tipo desarrollo breve y conciso de un tema teórico y/o pruebas tipo test consistente en la identificación de la respuesta correcta dentro de una serie limitada de alternativas.</li> <li>2. Pruebas de seguimiento de tipo problema, teoría o combinado. En los problemas se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos. La parte de teoría podrá ser de tipo desarrollo breve y conciso de un tema teórico y/o pruebas tipo test consistente en la identificación de la respuesta correcta dentro de una serie limitada de alternativas.</li> <li>3. Examen de laboratorio. El alumno deberá demostrar de forma individual que ha adquirido las competencias básicas programadas para el laboratorio.</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (25%)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajos de carácter grupal en el laboratorio. Estos trabajos tendrán una componente importante de diseño, además de la correspondiente a la implementación. Aunque se realiza de forma grupal, la calificación se realizará de forma individualizada. Para ello se evaluará, además de los trabajos realizados como grupo, el trabajo individual previo y durante la sesión.</li> <li>2. Participación en clase, participación activa en la resolución de problemas en clase y trabajos de carácter práctico individual.</li> </ol>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
<p>BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p>		
<p>BA 5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.</p>		
<p>BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.</p>		

CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.		
CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.		
CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMG5 - Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad		
CMI4 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad		
CMI5 - Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y mantenimiento industrial		
CMT8 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos		
<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
Trabajos de carácter práctico individual	60	0
Prácticas de laboratorio	90	33.3
<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	55.0	95.0
Evaluación del rendimiento	5.0	45.0
<b>NIVEL 2: Ingeniería Química</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: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
4,5		
<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	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>Resultados de aprendizaje</p> <p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer la historia y evolución de la industria química.</li> <li>2. Entender el concepto de operación unitaria, conocer el fundamento de los diferentes tipos de operaciones unitarias.</li> <li>3. Conocer los distintos fenómenos de transporte, así como la cinética que los rige. Saber emplear las ecuaciones de Newton, Fourier y Fick en cálculos concretos.</li> <li>4. Conocer los fundamentos y las aplicaciones industriales de los procesos de destilación, absorción, extracción líquido-líquido, adsorción e intercambio iónico.</li> <li>5. Comprender la diferencia entre reacciones químicas homogéneas y heterogéneas y saber emplear los modelos cinéticos en el estudio de la evolución de las reacciones.</li> <li>6. Conocer el fundamento del uso de catalizadores, los tipos de catalizadores y su influencia sobre la velocidad de reacción.</li> <li>7. Determinar las ecuaciones de velocidad de reacciones químicas y calcular las cantidades de producto obtenido.</li> <li>8. Realizar cálculos y diseño de reactores químicos para aplicaciones industriales concretas.</li> <li>9. Conocer y analizar la importancia de los procesos químicos involucrados en algunas de las industrias más importantes del mundo actual (refinerías, combustibles alternativos, papeleras, cementeras, etc).</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 industria química y la ingeniería química. Evolución histórica de los procesos químicos. Importancia de los procesos químicos en el desarrollo industrial.</li> <li>2. Operaciones continuas y discontinuas. Fundamentos y clasificación de las operaciones unitarias. Balances de materia. Diagramas de flujo. Condiciones de equilibrio entre fases no miscibles. Transporte molecular y turbulento. Leyes cinéticas en transporte molecular: leyes de Newton, Fourier y Fick. Coeficientes de transporte.</li> <li>3. Procesos de Destilación. Procesos de Absorción de gases y sistemas gas-líquido. Extracción líquido-líquido. Procesos de Adsorción-Desorción. Intercambio iónico. Aplicaciones industriales.</li> <li>4. Reacciones químicas: clasificación y modelos cinéticos. Velocidad de reacción. Reacciones homogéneas. Reacciones heterogéneas. Catálisis y catalizadores.</li> <li>5. Reactores químicos. Reactores homogéneos (continuos y discontinuos). Reactores heterogéneos. Descripción y aplicaciones.</li> <li>6. Aplicación de los procesos químicos en la industria actual (refinería, industria del cemento, papelería, combustibles alternativos, etc.)</li> </ol>
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (23 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes. El material empleado en dichas clases se pondrá a disposición de los alumnos en soporte informático.</li> <li>2. Resolución en clase de problemas prácticos (14 horas; 100% presencial). En estas sesiones se explicarán, resolverán y analizarán problemas de un nivel similar al encontrado en los exámenes de cada tema, previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno.</li> <li>3. Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno (76 horas; 0% presencial). El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos. La corrección individualizada de cada ejercicio la realizará el propio alumno u otro compañero según los casos (método de intercambio).</li> <li>4. Prácticas de laboratorio (20 horas; 40% presencial). Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas. Las prácticas de laboratorio finalizarán con la redacción de un informe de laboratorio.</li> </ol> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Exámenes (75 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas tipo problema o caso práctico. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.</li> <li>2. Pruebas tipo test. Identificación de la respuesta correcta dentro de una serie limitada de alternativas.</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (25 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prácticas de laboratorio realizadas en grupo. Se valorará tanto el trabajo en el laboratorio como los informes presentados tras la realización de la práctica.</li> <li>2. Pruebas o trabajos de carácter grupal o individual.</li> </ol>
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>
BA 1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.
CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>
No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CMT4 - Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	23	100
Resolución en clase de problemas prácticos	14	100
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	78	0
Prácticas de laboratorio	20	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes	55.0	95.0
Evaluación del rendimiento	5.0	45.0
NIVEL 2: Ingeniería Energética		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	7,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
7,5		
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>Resultados de aprendizaje</p> <p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer el escenario energético actual (nacional e internacional) con sus retos a medio y largo plazo.</li> <li>2. Saber valorar económicamente un proyecto energético.</li> <li>3. Calcular el balance energético y másico de una combustión.</li> <li>4. Conocer las tecnologías de captura, transporte y almacenamiento de CO2.</li> <li>5. Obtener las prestaciones de sistemas energéticos complejos tanto en su punto nominal como en operación real.</li> <li>6. Conocer y analizar sistemas avanzados de producción de energía eléctrica.</li> <li>7. Calcular el balance másico y energético de equipos de refrigeración y climatización basados en diferentes tecnologías.</li> <li>8. Conocer los actuales retos tecnológicos de los combustibles fósiles.</li> <li>9. Comprender la tecnología de generación eléctrica a partir de energía nuclear.</li> <li>10. Calcular las prestaciones de instalaciones de energías renovables.</li> <li>11. Conocer las tecnologías de aprovechamiento energético del hidrógeno analizando sus prestaciones energéticas.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Combustión. Balance másico y energético. Combustibles. Calderas y quemadores. Captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>.
2. Análisis exergético. Conceptos de exergía en sistemas abiertos y cerrados. Eficiencia exergética: criterio económico y térmico. Diagrama de Sankey.
3. Modelado de sistemas térmicos. Diseño en punto nominal. Operación en carga parcial. Modelado de intercambiadores de calor, máquinas térmicas e hidráulicas. Integración.
4. Redes y circuitos de fluidos. Redes hidráulicas y sistemas de bombeo. Transporte en conductos de hidrocarburos y CO<sub>2</sub>. Circuitos oleohidráulicos. Circuitos neumáticos.
5. Ciclos de potencia avanzados. Análisis de ciclos combinados. Repowering de centrales térmicas. Ciclos de gas cerrados. Ciclos de cola. Ciclos de Rankine orgánicos. Cogeneración. Almacenamiento térmico.
6. Ciclos de refrigeración avanzados. Ciclos de compresión para bajas temperaturas. Ciclos de compresión con CO<sub>2</sub>. Ciclos con eyector. Tubo vórtice. Ciclos híbridos de potencia y refrigeración. Ciclos de absorción.
7. Energías fósiles. Cadena del petróleo. Cadena del gas natural. Cadena del carbón.
8. Energía nuclear. Introducción a la Física Nuclear. Ciclo de combustible. Centrales nucleares.
9. Energías renovables. Geotermia. Biomasa. Solar. Eólica. Hidráulica.
10. Vector hidrógeno. Producción, transporte y almacenamiento. Pilas de combustible. Combustión directa.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

Actividades formativas y metodologías docentes

1. Clase magistral y presentaciones generales (34 horas; 100% presencial). El profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema incidiendo en lo más importante. Se hará especial hincapié en el significado de las ecuaciones y su aplicación. Seguidamente se resolverán diversos ejemplos prácticos.
2. Resolución en clase de problemas prácticos (23 horas; 100% presencial). En estas sesiones se explicarán, resolverán y analizarán problemas de un nivel similar al encontrado en los exámenes de cada tema previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno.
3. Estudio de los conceptos teóricos (45 horas; 0% presencial). El alumno debe realizar un trabajo personal posterior a las clases teóricas para comprender e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. Se empleará para ello el material presentado en transparencias y los apuntes (material complementario) de la asignatura.
4. Trabajo autónomo sobre los problemas (35 horas; 0% presencial). El alumno analizará la resolución de los problemas llevada a cabo en clase principalmente por el profesor, para pasar luego a enfrentarse a los problemas propuestos y no resueltos en clase, de los que dispondrá de la resolución posteriormente, preguntando las dudas en las sesiones de tutoría. Esta actividad también se aplicará sobre exámenes resueltos de cursos anteriores disponibles para los alumnos en Moodle.
5. Trabajos (25 horas; 20% presencial). Se realizarán en grupo sobre temas propuestos por el profesor. El desarrollo del trabajo se supervisará mediante una serie de hitos. Al finalizar se hará entrega de una Memoria y se defenderá públicamente por el grupo ante la clase.
6. Prácticas de laboratorio (32 horas; 25% presencial). Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas. Las prácticas de laboratorio finalizarán con la redacción de un informe de laboratorio o la inclusión de las distintas experiencias en un cuaderno de laboratorio.
7. Evaluación (5 horas; 100% presencial). A la mitad aproximada del semestre los alumnos realizarán individualmente una prueba escrita de no más de 1,5 horas de duración. Dicha prueba será resuelta en la siguiente sesión (1 hora). Al finalizar el curso se realizará un examen escrito e individual de 3 horas de duración.
8. Preparación de exámenes (26 horas; 0% presencial). Los alumnos prepararán los exámenes a partir del material facilitado y los conocimientos adquiridos.

Sistema de evaluación

A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación aproximada de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20% de este valor.

**Exámenes (70 %)**

1. Pruebas tipo problema o caso práctico. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.
2. Pruebas tipo test. Identificación de la respuesta correcta dentro de una serie limitada de alternativas.
3. Pruebas cualitativas. Se desarrollarán varios conceptos expuestos en la materia o bien se emitirá un juicio crítico sobre alguna solución tecnológica a un problema utilizando en la argumentación los conceptos vistos en el curso.

**Evaluación del rendimiento (30 %)**

1. Informes o cuadernos de laboratorio. También se valorará la preparación previa de las prácticas de laboratorio.
2. Presentaciones orales. Se realizarán en grupo, sobre temas propuestos por el profesor.
3. Se utilizarán pruebas cortas durante la clase con el fin de monitorizar el aprendizaje de los alumnos.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CMI4 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad		
CMT1 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.		
CMT5 - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial		
CMT6 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	34	100
Estudio individual del material a discutir en clases posteriores	45	0
Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma	25	20
Resolución en clase de problemas prácticos	28	100
Trabajos de carácter práctico individual	61	0
Prácticas de laboratorio	32	25
<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	50.0	90.0
Evaluación del rendimiento	10.0	50.0
<b>NIVEL 2: Diseño, integración y verificación de máquinas</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: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
4,5		
<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	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>		

Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:

1. Conocer y realizar la correcta selección de todos los componentes que intervienen en un sistema integrado de fabricación.
2. Planificar el proceso de diseño e integración de máquinas en un sistema integrado de fabricación.
3. Seleccionar y aplicar el método adecuado para la verificación de una máquina y sus elementos, y analizar adecuadamente los resultados.
4. Conocer y aplicar las normativas de verificación de maquinaria.
5. Analizar, comprender y calcular los parámetros cinemáticos y dinámicos de un brazo manipulador mediante el estudio de los componentes que integran un brazo manipulador.
6. Entender los conocimientos básicos de control e implantación de un brazo manipulador.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Ingeniería y diseño. Metodologías y procedimientos para el diseño de procesos, productos o sistemas. Especificaciones de diseño y estructuras funcionales de los sistemas. Sistemas integrados de fabricación, sistemas flexibles.
2. Mecanismos complejos (Robots industriales, excavadoras, grúas, etc.). Problema Directo (Ejes y matrices de Denavit-Hartenberg): planteamiento de ejes y ecuaciones sobre un mecanismo abierto 3D. Problema Inverso. Estudio de movimiento, trayectorias en articulaciones o rectilíneas.
3. Normativa de verificación de máquinas. Procedimientos de validación y verificación. Verificación avanzada de elementos de máquinas. Instrumentación y procedimientos.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Actividades formativas y metodologías docentes

1. Clase magistral y presentaciones generales (25 horas; 100% presencial): Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.
2. Resolución en clase de problemas prácticos (8 horas; 100% presencial): Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.
3. Trabajos de carácter práctico individual (40 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.
4. Trabajo en grupo (50 horas; 0% presencial). Se formarán grupos de trabajo que tendrán que realizar una tarea fuera del horario lectivo que requerirá compartir la información y los recursos entre los miembros con vistas a alcanzar un objetivo común.
5. Prácticas de laboratorio (12 horas; 100% presencial). Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas. Las prácticas de laboratorio finalizarán con la redacción de un informe de laboratorio o la inclusión de las distintas experiencias en un cuaderno de laboratorio.

Sistema de evaluación

A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación aproximada de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20% de este valor.

#### Exámenes (60 %)

1. Pruebas tipo problema o caso práctico. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.
2. Pruebas tipo test. Identificación de la respuesta correcta dentro de una serie limitada de alternativas.

#### Evaluación del rendimiento (40 %)

1. Informes o cuadernos de laboratorio. También se valorará la preparación previa de las prácticas de laboratorio.
2. Realización de trabajos. Se realizarán en grupo, sobre temas propuestos por el profesor.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

BA 1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

BA 6 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG4 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CMT2 - Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación		
CMT3 - Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	25	100
Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma	50	0
Resolución en clase de problemas prácticos	8	100
Trabajos de carácter práctico individual	40	0
Prácticas de laboratorio	12	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	40.0	80.0
Evaluación del rendimiento	20.0	60.0
<b>NIVEL 2: Análisis de Costes y Finanzas</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: 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	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 los conceptos fundamentales de contabilidad financiera y su relación con el derecho mercantil.</li> <li>2. Analizar la información económica y financiera de una empresa y tomar decisiones.</li> <li>3. Conocer los conceptos fundamentales del análisis de costes y su aplicación para la toma de decisiones.</li> <li>4. Conocer las herramientas básicas para el análisis financiero de la empresa.</li> <li>5. Evaluar y seleccionar decisiones de inversión y financiación.</li> <li>6. Presentar y defender, tanto oralmente como por escrito, los resultados económicos y financieros de una empresa o las decisiones de inversión.</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. Elementos básicos de contabilidad financiera y analítica.</li> <li>2. Análisis financieros y ratios.</li> <li>3. Decisiones de inversión y financiación.</li> <li>4. Riesgo y rentabilidad.</li> </ol>		
<p><b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b></p>		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (40 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.</li> <li>2. Estudio individual del material a discutir en clases posteriores (40 horas; 0% presencial). Actividad realizada individualmente por el estudiante cuando analiza, busca e interioriza la información que aporta la materia y que será discutida con sus compañeros y el profesor en clases posteriores.</li> <li>3. Resolución en clase de problemas prácticos (20 horas; 100% presencial). Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.</li> <li>4. Resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno (40 horas; 0% presencial). El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos. La corrección individualizada de cada ejercicio la realizará el propio alumno u otro compañero según los casos (método de intercambio).</li> <li>5. Trabajos de carácter práctico individual (40 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.</li> </ol> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación aproximada de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20% de este valor.</p> <p><b>Exámenes (70 %)</b></p> <p>Pruebas de comprensión de conocimientos, ejercicios y casos prácticos. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución de los ejercicios y casos, así como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.</p> <p><b>Evaluación del rendimiento (30 %)</b></p> <p>Resolución de casos prácticos, problemas y participación activa en la asignatura.</p>		
<p><b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b></p>		
<p><b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b></p>		
<p>BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p>		
<p>BA 5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.</p>		
<p>CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.</p>		
<p>CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p>		
<p>CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.</p>		
<p>CG6 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.</p>		
<p><b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b></p>		
<p>No existen datos</p>		
<p><b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b></p>		
<p>CMG1 - Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas</p>		
<p>CMG3 - Conocimientos de derecho mercantil y laboral</p>		
<p>CMG4 - Conocimientos de contabilidad financiera y de costes</p>		
<p>CMG5 - Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad</p>		
<p><b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b></p>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>

Clase magistral y presentaciones generales	40	100
Estudio individual del material a discutir en clases posteriores	40	0
Resolución en clase de problemas prácticos	20	100
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	40	0
Trabajos de carácter práctico individual	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	50.0	90.0
Evaluación del rendimiento	10.0	50.0
<b>NIVEL 2: Sistemas de Producción y Fabricación</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: 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	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. Analizar sistemas productivos siendo capaces de determinar las decisiones operativas que permiten alcanzar sus objetivos estratégicos y crear ventajas competitivas.</li> <li>2. Conocer los distintos tipos de procesos productivos que se pueden establecer para la fabricación de productos y prestación de servicios de forma competitiva</li> <li>3. Comparar las distintas distribuciones en planta de sistemas productivos.</li> <li>4. Conocer la implantación de tecnología avanzada en los sistemas de fabricación.</li> <li>5. Diseñar y gestionar la capacidad de un sistema productivo.</li> <li>6. Organizar el trabajo y gestionar recursos humanos. Aplicar técnicas de estudio de métodos y medición del trabajo.</li> <li>7. Conocer el funcionamiento y la gestión de las cadenas de suministro.</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. Decisiones estratégicas y tácticas en los sistemas productivos y logísticos.</li> <li>2. Procesos productivos y diseño en planta. Sistemas integrados de fabricación.</li> <li>3. <i>Logística</i> y cadenas de suministro. Planificación.</li> <li>4. Gestión de la calidad.</li> <li>5. Organización del trabajo.</li> <li>6. Mejora continua.</li> </ol>		

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### Actividades formativas y metodologías docentes

1. Clase magistral y presentaciones generales (20 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.
2. Resolución en clase de problemas prácticos y casos (20 horas; 100% presencial). Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.
3. Estudio y resolución de problemas prácticos y casos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno (68 horas; 0% presencial). El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos.
4. Resolución grupal de problemas y casos (8 horas; 100% presencial). El profesor planteará pequeños problemas que los alumnos resolverán en pequeños grupos en clase y cuya solución discutirán con el resto de grupos.
5. Trabajos de carácter práctico individual (40 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.
6. Prácticas de laboratorio (24 horas; 50% presencial). Las prácticas de laboratorio se iniciarán comprobando la preparación de la práctica y finalizará comprobando el aprendizaje adquirido en la misma mediante la realización de pruebas cortas de tipo test.

#### Sistema de evaluación

A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.

#### Exámenes (70 %)

1. Pruebas de comprensión de conocimientos, ejercicios y casos prácticos. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución de los ejercicios y casos, así como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.

#### Evaluación del rendimiento (30 %)

Valoración de la participación en clase, preparación y aprendizaje de prácticas de laboratorio

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG3 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinarios.

CG5 - Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.

CG6 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CMG5 - Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad

CMI5 - Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial

CMT2 - Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación

### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	20	100
Resolución en clase de problemas prácticos	20	100

Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	68	0
Resolución grupal de problemas	8	100
Trabajos de carácter práctico individual	40	0
Prácticas de laboratorio	24	50
<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	50.0	90.0
Evaluación del rendimiento	10.0	50.0
<b>NIVEL 2: Creación, Organización y Dirección de Empresas</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: 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	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 y comprender el funcionamiento de la dirección y gestión empresarial.</li> <li>2. Conocer y comprender el proceso de planificación estratégica.</li> <li>3. Conocer y aplicar los criterios básicos de la gestión de los recursos humanos.</li> <li>4. Conocer el derecho mercantil y laboral.</li> <li>5. Conocer y comprender los sistemas de información a la dirección y su relación con la estrategia.</li> <li>6. Conocer, comprender y aplicar las herramientas para gestionar la investigación, el desarrollo y la innovación.</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. Creación y Gestión de empresas de base tecnológica</li> <li>2. Análisis estratégico.</li> <li>3. Formulación de estrategias.</li> <li>4. Implantación de estrategias.</li> <li>5. Introducción a la gestión de recursos humanos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Actividades formativas y metodologías docentes		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (30 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.</li> <li>2. Resolución en clase de casos prácticos (20 horas; 100% presencial). Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.</li> </ol>		

3. Estudio y resolución de casos prácticos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno (80 horas; 0% presencial). El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos..
4. Resolución grupal de casos (10 horas; 100% presencial). El profesor planteará pequeños casos que los alumnos resolverán en pequeños grupos en clase y cuya solución discutirán con el resto de grupos.
5. Trabajos de carácter práctico individual (40 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.

**Sistema de evaluación**

Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.

**Exámenes (60 %)**

1. Examen tipo teórico o caso práctico. Pruebas tipo test.

**Evaluación del rendimiento (40 %)**

1. Trabajos de carácter práctico individual. Trabajos de carácter grupal. Participación activa en la resolución de casos en clase. Asistencia y participación en clase.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

BA 3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

CG3 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

CG5 - Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.

CG6 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG7 - Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos

CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.

CG9 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CMG1 - Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas

CMG2 - Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas

CMG3 - Conocimientos de derecho mercantil y laboral

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

CMG8 - Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	30	100
Resolución en clase de problemas prácticos	20	100

Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	80	0
Resolución grupal de problemas	10	100
Trabajos de carácter práctico individual	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	40.0	80.0
Evaluación del rendimiento	20.0	60.0
<b>NIVEL 2: Dirección de Proyectos</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: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	3	
<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	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>Haber adquirido los conocimientos y competencias necesarias para desarrollar la dirección integrada de proyectos industriales y de I+D+i.</li> <li>Definir los términos clave de dirección de proyectos.</li> <li>Identificar los principales grupos de procesos de la dirección de proyectos.</li> <li>Comprender y analizar las herramientas fundamentales para gestionar el alcance, el tiempo, el coste, el riesgo y la calidad del proyecto.</li> <li>Capacidad para verificar, controlar y auditar proyectos industriales.</li> <li>Presentar y defender, tanto oralmente como por escrito, la planificación o ejecución de un proyecto.</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>Introducción a la dirección de proyectos. Ciclo de vida de un proyecto. Tipos de proyectos.</li> <li>Planificación de un proyecto. La misión, visión, retos y objetivos. Estructura de desglose del proyecto (WBS)</li> <li>Gestión de Tiempos y costes. Estimación de tiempos, costes y recursos. Planificación de tareas. Nivelación de recursos. Análisis del valor ganado. Software.</li> <li>Planificación del riesgo de un proyecto. Definición de riesgos y reservas de contingencias. Matriz de riesgos. Control y evaluación del proyecto. Gestión de contratos de proyectos.</li> <li>Métricas, calidad y metodologías de dirección de proyectos. Indicadores. Integración de proyectos en la empresa. Plan de calidad. Metodologías en vigor de dirección de proyectos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Clase magistral y presentaciones generales (20 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.</li> <li>Resolución en clase de problemas prácticos (5 horas; 100% presencial). Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.</li> </ol>		

3. Resolución grupal de problemas (5 horas; 100% presencial). El profesor planteará pequeños problemas que los alumnos resolverán en pequeños grupos en clase y cuya solución discutirán con el resto de grupos.
4. Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno (30 horas; 0% presencial). El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos. La corrección individualizada de cada ejercicio la realizará el propio alumno u otro compañero según los casos (método de intercambio).
5. Trabajos de carácter práctico individual (15 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.
6. Prácticas grupales con uso de software (15 horas; 0% presencial). Se asignará casos de dirección de proyectos a los alumnos en grupos de trabajo que tendrán que realizar llevar a cabo con soporte informático y que concluyen con la redacción y posible presentación de un informe.

Sistema de evaluación

Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.

**Exámenes (60 %)**

Pruebas tipo test y de análisis de casos prácticos. Se valorará tanto los conocimientos adquiridos como su aplicación práctica. En dicha aplicación se tiene en cuenta el procedimiento elegido para la resolución del caso, así como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.

**Evaluación del rendimiento (40 %)**

Trabajos de carácter individual o grupal. Participación en clase

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

BA 3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

BA 5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.

CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG3 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinarios.

CG6 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG7 - Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos

CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.

CG9 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CMG7 - Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos

CMG8 - Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica

CMI6 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y producto

CMI7 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	20	100
Prácticas con uso de software	15	0
Resolución en clase de problemas prácticos	5	100

Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	30	0
Resolución grupal de problemas	5	100
Trabajos de carácter práctico individual	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	40.0	80.0
Evaluación del rendimiento	20.0	60.0
<b>NIVEL 2: Ética y RSC</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: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	3	
<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	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. Identificar, analizar y proponer soluciones a los conflictos éticos que puedan suscitarse con motivo del ejercicio profesional.</li> <li>2. Distinguir entre ética propiamente dicha y códigos corporativos u otros modelos de comportamiento más o menos formalizados.</li> <li>3. Identificar los aspectos estructurales, organizativos y funcionales de una organización, que tienen una incidencia directa en la calidad ética de los comportamientos de los miembros de dicha organización.</li> <li>4. Identificar distintos modelos de razonamiento moral y vincularlos a las diferentes teorías éticas.</li> <li>5. Valorar una política de Responsabilidad Social, tanto desde la perspectiva de su fundamentación teórica, como de su desarrollo práctico.</li> <li>6. Entender debidamente la relación entre la Sostenibilidad, de una parte con la Ética y la Responsabilidad Social, y de otra con la Economía, la Gestión de Empresas y los desarrollos tecnológicos.</li> <li>7. Presentar y defender, tanto oralmente como por escrito, soluciones a conflictos éticos.</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. Fundamentos antropológicos y sociológicos de la ética profesional.</li> <li>2. Razonamiento moral y teorías éticas.</li> <li>3. Valoración ética y grupos de interés (stakeholders).</li> <li>4. Modelos formalizados y códigos.</li> <li>5. Responsabilidad social y responsabilidad profesional en/de la organización.</li> <li>6. Responsabilidad Social, modelos de crecimiento y Sostenibilidad.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Actividades formativas y metodologías docentes		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral y presentaciones generales (18 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.</li> </ul>		

- Resolución en clase de casos prácticos (12 horas; 100% presencial). Resolución de unos primeros casos para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.
- Estudio y resolución de casos prácticos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno (30 horas; 0% presencial). El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se podrá realizar por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos. La corrección individualizada de cada ejercicio la podrá realizar el profesor, el propio alumno u otro compañero según los casos (método de intercambio).
- Trabajos de carácter práctico individual (30 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.

**Sistema de evaluación**

Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.

**Exámenes (40 %)**

1. Pruebas tipo problema o caso práctico. Pruebas tipo test.

**Evaluación del rendimiento (60 %)**

1. Trabajos de carácter práctico individual. Trabajos de carácter grupal. Participación activa en la resolución de casos en clase. Asistencia y participación en clase.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

BA 3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

BA 5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.

CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG9 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CMG1 - Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas

CMG2 - Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas

CMG3 - Conocimientos de derecho mercantil y laboral

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

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	18	100
Resolución en clase de problemas prácticos	12	100
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	30	0
Trabajos de carácter práctico individual	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	20.0	60.0
Evaluación del rendimiento	40.0	80.0

**NIVEL 2: Liderazgo y Gestión del Cambio**

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	3	
<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	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		
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 situaciones que pueden provocar un cambio en un entorno empresarial y aprender a controlar su impacto.</li> <li>2. Evaluar los riesgos y oportunidades que puede llevar asociado un cambio dentro de una organización.</li> <li>3. Desarrollar técnicas de gestión que minimicen los riesgos ante una situación imprevista.</li> <li>4. Gestionar eficientemente los integrantes de un equipo de desarrollo, tanto a nivel potencial como a nivel emocional.</li> <li>5. Aprender a liderar y a gestionar distintos tipos de perfiles personales y profesionales para regular adecuadamente la cohesión en un grupo de trabajo.</li> <li>6. Resolver situaciones conflictivas dentro que un equipo que puedan modificar la conducta de sus integrantes y puedan afectar al trabajo en desarrollo.</li> <li>7. Conocer y aplicar conceptos básicos de negociación.</li> <li>8. Diagnosticar y diseñar estructuras organizativas sencillas.</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. Cultura y Estrategia Organizacional</li> <li>2. Los Procesos de Cambio. Gestión, Gestión y Resolución</li> <li>3. Las Personas ante el Cambio</li> <li>4. Liderazgo y gestión de Equipos</li> <li>5. Cambio Intrapersonal: La Gestión de la Propia Carrera Profesional</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral y presentaciones generales (15 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.</li> <li>• Resolución en clase de casos prácticos (10 horas; 100% presencial). Resolución de unos primeros casos para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.</li> <li>• Estudio y resolución de casos prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno (25 horas; 0% presencial). El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos.</li> <li>• Resolución y presentación grupal de casos (10 horas; 50% presencial). El profesor planteará pequeños casos que los alumnos resolverán en pequeños grupos en clase y cuya solución discutirán con el resto de grupos.</li> <li>• Trabajos de carácter práctico individual (15 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.</li> <li>• Prácticas (15 horas; 0% presencial). Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo que tendrán que realizar informes que en función de los casos deberán presentarse a la clase.</li> </ul> <p>Sistema de evaluación</p> <p>Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Exámenes (40 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas tipo problema o caso práctico. Pruebas tipo test.</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (60 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajos de carácter práctico individual. Trabajos de carácter grupal. Participación activa en la resolución de casos en clase. Asistencia y participación en clase.</li> </ol>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
BA 5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.		
BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.		
CG3 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CMG1 - Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas		
CMG3 - Conocimientos de derecho mercantil y laboral		
CMG6 - Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	15	100
Prácticas	15	0
Resolución en clase de problemas prácticos	10	100
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	25	0
Resolución grupal de problemas	10	50
Trabajos de carácter práctico individual	15	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	40.0	80.0
Evaluación del rendimiento	20.0	60.0
NIVEL 2: Instalaciones Industriales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	7,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
7,5		
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
<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 códigos, estándares y reglamentos de las instalaciones industriales.</li> <li>2. Proyectar y analizar instalaciones eléctricas de industrias, comercios y plantas industriales.</li> <li>3. Comprender, analizar y diseñar los Centros de Transformación de cliente.</li> <li>4. Comprender, analizar y seleccionar las protecciones en instalaciones de BT.</li> <li>5. Diseñar la iluminación necesaria en diferentes tipo de instalaciones industriales.</li> <li>6. Proyectar las instalaciones eléctricas necesarias en plantas/locales con características especiales.</li> <li>7. Proyectar y analizar instalaciones de transporte de fluidos.</li> <li>8. Proyectar y analizar instalaciones de climatización y ventilación.</li> <li>9. Proyectar sistemas de aislamiento acústico.</li> <li>10. Comprender, analizar y diseñar instalaciones para el manejo de combustibles, evacuación de humos y de protección contra incendios.</li> <li>11. Conocer las tecnologías para mejora de la eficiencia energética.</li> <li>12. Realizar auditorías energéticas identificando las oportunidades de mejora de la eficiencia energética en una instalación.</li> <li>13. Verificar y controlar instalaciones de edificios industriales, así como realizar las correspondientes certificaciones e informes.</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. Tipos de instalaciones industriales.</li> <li>2. Diseño, cálculo, verificación, control y auditoría en Instalaciones eléctricas. Principios de diseño de una instalación eléctrica. Determinación de la carga. Diseño de las instalaciones de baja tensión. Cálculo/diseño de Centros de Transformación de cliente. Diseño de instalaciones en industrias. Sistemas de Protección.</li> <li>3. Instalaciones de iluminación en el interior de las industrias.</li> <li>4. Instalaciones de transporte de fluidos. Tuberías, bridas y anclajes. Métodos de unión. Materiales. Valvulería. Dilataciones. Aislamiento. Montaje.</li> <li>5. Instalaciones de climatización y ventilación. Tuberías y conductos. Sistemas de climatización. Tipos de equipos. Metodología para el cálculo de cargas térmicas.</li> <li>6. Instalaciones de aislamiento acústico. Fuentes de ruido. Transmisión. Materiales aislantes. Métodos de aislamiento. Medida de ruido.</li> <li>7. Instalaciones de comunicación y datos. Edificios inteligentes. Acometidas. Almacenamiento, carga y dispensación. Bombeo. Tratamiento medioambiental. Salas de calderas. Evacuación de humos.</li> <li>8. Instalaciones de seguridad y protección contra incendios. Materiales. Equipos. Planes de evacuación.</li> <li>9. Instalaciones de características especiales. Locales con riesgo de incendio y explosión, locales húmedos, edificios inteligentes, etc.</li> <li>10. Instalaciones de eficiencia energética. Cogeneración residencial y terciaria. Energía solar térmica. Auditorías energéticas. Empresas de servicios energéticos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <p>El proceso de enseñanza-aprendizaje de esta materia está orientado a proyecto incluyendo las siguientes actividades y metodologías:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (35 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor.</li> <li>2. Resolución en clase de problemas prácticos (10 horas; 100% presencial).</li> <li>3. Estudio del material presentado en clase fuera del horario de clase por parte del alumno (30 horas; 0% presencial).</li> <li>4. Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma (150 horas; 20% presencial). Los grupos expondrán en clase los trabajos y proyectos realizados discutiéndolos con el resto del grupo.</li> </ol> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Exámenes (40 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas tipo problema o caso práctico.</li> <li>2. Pruebas tipo test.</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (60 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajos de carácter grupal.</li> <li>2. Participación en clase.</li> </ol>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
<p>BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</p>		
<p>BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.</p>		

CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.		
CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMI1 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales		
CMI4 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad		
CMI6 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y producto		
CMI7 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes		
CMT1 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	35	100
Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma	150	20
Resolución en clase de problemas prácticos	10	100
Estudio y resolución de problemas prácticos 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	20.0	60.0
Evaluación del rendimiento	40.0	80.0
<b>NIVEL 2: Construcciones Industriales</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: 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	Sí
<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. Conocer los códigos, estándares y reglamentos de las construcciones industriales.</li> <li>2. Conocer elementos estructurales existentes en una construcción en plantas e instalaciones industriales.</li> <li>3. Calcular, estructuralmente, elementos básicos de instalaciones industriales.</li> <li>4. Poseer conocimientos básicos de infraestructuras y urbanismo.</li> <li>5. Conocer diferentes tipos de cimentaciones para plantas industriales.</li> <li>6. Conocer los diferentes tipos de materiales y su utilización en construcciones industriales</li> <li>7. Manejar programas de cálculo de estructuras y cálculo por elementos finitos.</li> <li>8. Aprender a ponderar distintas opciones de cálculo y diseño, a asumir ciertas hipótesis de cálculo y, en sentido inverso, aprender a valorar con juicio crítico los propuestas de otros.</li> <li>9. Planificar un trabajo en grupo y/o equipo.</li> <li>10. Exponer de forma clara los conocimientos adquiridos en un tema concreto.</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>• Tipologías estructurales. Usos en el ámbito de la ingeniería industrial.</li> <li>• Materiales empleados en la construcción industrial. Acero y hormigón. Particularidades y normativas.</li> <li>• Acciones sobre la edificación. Normativas en el ámbito de las plantas industriales.</li> <li>• Estructuras porticadas. Normativas y cálculo. Programa de cálculo CYPE.</li> <li>• Cimentaciones. Tipos y normativas en el ámbito de las plantas industriales.</li> <li>• Cubiertas y cerramientos de las plantas industriales.</li> <li>• Almacenamiento industrial: Silos y depósitos. Tipologías. Códigos.</li> </ul>	
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>	
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (30 horas; 100% presencial). Se presentarán los conceptos básicos que permiten abordar los problemas que se van a plantear</li> <li>2. Aprendizaje autónomo (30 horas; 0% presencial). Aquellas partes de la materia meramente descriptivas y sin dificultades conceptuales serán estudiadas por el alumno de forma independiente.</li> <li>3. Trabajos de carácter práctico en grupo o equipo (60 horas; 10% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán en grupo que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos y estarán relacionadas con el manejo de los programas de cálculo.</li> <li>4. Manejo de programas de cálculo estructural (60 horas; 40% presencial). Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo que tendrán que realizar los problemas planteados con programas de cálculo estructural.</li> </ol> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación aproximada de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20% de este valor.</p> <p><b>Exámenes (30 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba teórica de conceptos</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (70 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajo de carácter grupal. Se resolverá un problema propuesto por el profesor realizando comparaciones entre modelos numéricos resueltos con programas de cálculo estructural y los desarrollos teóricos</li> </ol>	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>	
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>	
<p>BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</p>	
<p>BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p>	
<p>BA 5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.</p>	
<p>CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.</p>	

CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.		
CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.		
CG3 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMI1 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales		
CMI2 - Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial		
CMI3 - Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras		
<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
Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma	60	10
Aprendizaje autónomo	30	0
Manejo de programas de cálculo estructural	60	40
<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	10.0	50.0
Evaluación del rendimiento	50.0	90.0
<b>NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster</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>	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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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. Analizar un problema tecnológico y plantear diversas soluciones.</li> <li>2. Evaluar la viabilidad técnica y económica de las soluciones planteadas a un problema de ingeniería.</li> <li>3. Aplicar los conocimientos adquiridos en el máster de forma integrada a problemas complejos y seleccionar la mejor solución.</li> <li>4. Planificar el desarrollo de un proyecto eligiendo de forma adecuada los recursos y metodología a emplear.</li> <li>5. Obtener información tanto científica como legal para realizar un proyecto.</li> <li>6. Sintetizar los resultados de un proyecto extrayendo conclusiones del mismo.</li> <li>7. Presentar ante terceros (expertos o no) los resultados más relevantes de un proyecto.</li> </ol>
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <p>El Trabajo Fin de Máster (TFM) 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 área de contenido, y en tutores, directores de los proyectos, que son asignados individualmente a cada alumno. Esta materia tiene como objetivo la realización individual, por cada alumno, de un proyecto de ingeniería dirigido por un profesional de la Ingeniería industrial. La materia se coordina por un profesor (Coordinador).</p> <p>Todo Trabajo Fin de Máster debe ser original, desarrollado por el propio alumno, no admitiéndose trabajos meramente descriptivos o que se limiten a la recopilación de información. 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.</p> <p>La memoria se presentará en castellano o en inglés. Sólo en el caso de los alumnos cuyo Trabajo Fin de Máster sea realizado y evaluado en una institución extranjera se podrá autorizar que la memoria se presente en otro idioma. En este caso se deberá incluir un resumen extenso en inglés, de entre 5 y 8 páginas, con los apartados típicos de un artículo técnico (Introducción, Metodología, Resultados y Discusión, Conclusiones).</p>
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral y presentaciones generales: Seguimiento de los proyectos y presentaciones de los alumnos (15 horas, 100% presencial).</li> <li>• Trabajos de carácter práctico individual (330 horas, 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.</li> <li>• Supervisión del trabajo de investigación (15 horas, 100% presencial). reuniones periódicas con el Director del trabajo y discusión sobre los resultados.</li> </ul> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación aproximada de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20% de este valor.</p> <p><b>Exámenes (80 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Examen tipo oral y evaluación de la memoria. El alumno expondrá ante el profesor o grupo de profesores el trabajo desarrollado en su proyecto, cubriendo los objetivos, metodología, planificación, resultados y conclusiones. Habrá de responder a las preguntas realizadas por los profesores. También se valorará la memoria escrita presentada y el informe de evaluación del director del trabajo.</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (20 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentaciones orales de la evolución del proyecto. Se valorará especialmente la calidad visual de la presentación, la capacidad de síntesis, el uso de ejemplos y gráficos significativos, la capacidad de respuesta a las preguntas que se planteen y la claridad de las conclusiones.</li> </ol>
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>
<p>BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</p>
<p>BA 1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.</p>
<p>BA 3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.</p>
<p>BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p>

BA 5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.		
BA 6 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		
BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.		
CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.		
CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.		
CG4 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.		
CG6 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.		
CG7 - Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos		
CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.		
CG9 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMP1 - Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen 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	15	100
Supervisión del trabajo de investigación	15	100
Trabajos de carácter práctico individual	330	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	60.0	100.0
Evaluación del rendimiento	0.0	40.0
<b>NIVEL 2: Optativas complementarias</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	18	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	18	
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</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 ESPECIALIDADES		
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>Aplicar en integrar conocimientos en un contexto multidisciplinar.</li> <li>Analizar y resolver problemas nuevos y definidos de forma imprecisa un en un contexto multidisciplinar.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <p>Estos 18 ECTS denominados de forma genérica "Optativas complementarias" están diseñados para facilitar una mayor flexibilidad o especialización al estudiante en función de sus intereses de formación. La oferta de asignaturas se aprobará anualmente por la Junta de Gobierno de la Universidad.</p> <p>En el caso de estudiantes de intercambio esta materia se podrá configurar a partir de asignaturas de nivel máster cursadas en otras universidades con las que Comillas tenga suscritos convenios educativos de intercambio de estudiantes.</p> <p>Excepcionalmente el Jefe de estudios podrá autorizar la realización de cursos de especialización de nivel de máster.</p> <p>En cualquier caso, la oferta de asignaturas estará relacionada con las competencias del Título. Además, dicha oferta de asignaturas, que será aprobada en la Junta de Gobierno prevista para el mes de mayo del curso académico precedente según el procedimiento establecido, estará disponible para el estudiante previamente a su matrícula.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Actividades formativas y metodologías docentes</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Clase magistral y presentaciones generales (60 horas; 100% presencial): Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.</li> <li>Estudio y resolución de casos prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno (60 horas; 0% presencial). El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos.</li> <li>Trabajos de carácter práctico individual (60 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos, y la búsqueda de la información relevante pertinente.</li> </ol> <p><b>Sistema de evaluación</b></p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación aproximada de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20% de este valor.</p> <p><b>Examen final (entre el 40% y el 60 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (entre el 40% y el 60 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Problemas, casos y trabajos de carácter práctico individual o colectivo junto con la participación activa en las clases.</li> </ol>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
<p>BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</p>		
<p>CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos,</p>		

electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

#### 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
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	60	0
Trabajos de carácter práctico individual	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	40.0	60.0
Evaluación del rendimiento	40.0	60.0

#### NIVEL 2: Prácticas

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa
ECTS NIVEL 2	18

##### DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual

ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
	18	
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	

#### LISTADO DE ESPECIALIDADES

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:

- Integrarse en un entorno de trabajo profesional real, adquiriendo y practicando las competencias propias del trabajo en equipo, la responsabilidad individual y la disciplina de empresa.
- Desarrollar proyectos en un entorno profesional

##### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos de la materia

El objetivo de la Práctica profesional es que el alumno aplique los conocimientos adquiridos -o que está adquiriendo- a tareas reales dentro del ámbito del sector industrial, y que adquiera experiencia en un entorno profesional. El desarrollo del trabajo tendrá lugar en una entidad colaboradora y será supervisado por un profesional con amplia experiencia.

Las empresas colaboradoras del Máster ofertarán prácticas al principio de curso, que serán gestionadas por el Coordinador de prácticas como profesor de la asignatura, poniendo en contacto a los alumnos con las empresas en función de sus preferencias académicas o profesionales. El Coordinador realizará la función de Tutor de Prácticas en la Universidad, supervisando la calidad de las tareas que realizan los alumnos, en contacto con las empresas, y realizando la calificación final de la asignatura. Los alumnos también podrán proponer prácticas al coordinador.

Los créditos de esta materia se pueden obtener en prácticas de 6, 12 o 18 ECTS dependiendo de la duración del periodo. El Jefe de estudios deberá autorizar la realización de más de 6 ECTS. Esta autorización tiene como principal objetivo dotar de mayor flexibilidad al plan de estudios en el caso de estudiantes que realicen estancias de intercambio en otras instituciones con las que Comillas tenga suscritos convenios.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

##### Actividades formativas y metodologías docentes

Integración en el equipo de desarrollo de un departamento de una empresa del sector industrial supervisado por el tutor de prácticas (180 horas por cada 6 ECTS; 0% presencial). Las prácticas también se podrían realizar en un departamento académico de la Universidad Pontificia Comillas o de otra institución académica nacional o extranjera con autorización del Jefe de estudios una vez estudiado el plan de trabajo propuesto por el alumno, siempre y cuando las competencias asociadas a la realización de la prácticas este dentro de las competencias de la Orden CIN/311/2009.

##### Sistema de evaluación

A la finalización del periodo de prácticas el tutor de la empresa (o institución en la que se realicen las prácticas) emitirá un informe de evaluación sobre el desempeño profesional del alumno dentro del equipo de trabajo.

A la finalización del periodo de prácticas el alumno deberá entregar al Tutor de Prácticas de Comillas un informe sobre la empresa, tareas realizadas, conclusiones de las prácticas, reflexiones personales y sugerencias de mejora. Este informe será evaluado por el tutor de la Universidad.

El responsable de la calificación final será el Tutor de la Universidad, actuando como profesor de la asignatura de Prácticas, conforme a la siguiente ponderación:

- Evaluación del desempeño (informe del Tutor en la Empresa): 60 %
- Evaluación del informe de prácticas realizado por el alumno: 40 %

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

BA 1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

BA 6 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

##### 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
Integración en el equipo de desarrollo de un departamento de una empresa del sector industrial supervisado por el tutor de prácticas	540	0

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

##### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

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

Evaluación del desempeño (informe del Tutor en la Empresa)	60.0	60.0
Evaluación del informe de prácticas realizado por el alumno	40.0	40.0
<b>NIVEL 2: Control de los 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>	4,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
4,5		
<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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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 las necesidades de control de los actuales sistemas eléctricos caracterizados por la masiva presencia de generación intermitente y dificultad de construcción de nuevas instalaciones de transporte.</li> <li>2. Conocer los modernos métodos de control de los sistemas eléctricos basados en dispositivos electrónicos de potencia (dispositivos FACTS y enlaces en corriente continua).</li> <li>3. Conocer los principios de funcionamiento de los dispositivos FACTS.</li> <li>4. Plantear y resolver flujos de cargas con elementos de control.</li> <li>5. Realizar análisis de seguridad. Analizar el impacto de contingencias y determinar acciones correctivas.</li> <li>6. Plantear y resolver flujos de cargas y flujos de cargas óptimos con dispositivos FACTS.</li> <li>7. Plantear el problema de estabilidad de sistemas eléctricos. Analizar la estabilidad de gran y pequeña perturbación de un generador síncrono conectado a un nudo de potencia.</li> <li>8. Valorar la mejora de la estabilidad con dispositivos FACTS.</li> <li>9. Conocer los principios de funcionamiento de los enlaces en corriente continua.</li> <li>10. Plantear y resolver flujos de cargas y flujos de cargas óptimos con enlaces en corriente continua.</li> <li>11. Valorar la mejora de la estabilidad con enlaces en corriente continua.</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. Flujos de potencia en sistemas en corriente alterna. Compensación serie y paralelo. Transporte en corriente alterna frente a transporte en corriente continua.</li> <li>2. Revisión de los interruptores de estado sólido. Dispositivos conmutados por la línea frente a dispositivos autoconmutados. Limitaciones de los dispositivos de silicio. Nuevas alternativas.</li> <li>3. Dispositivos FACTS. Análisis y comparación de los diferentes tipos.</li> <li>4. Flujo de cargas con elementos de control. Transformador con tomas. Transformador desfasador. Áreas de intercambio.</li> <li>5. Análisis de seguridad. Análisis de contingencias. Determinación de acciones correctivas.</li> <li>6. Flujo de cargas con dispositivos FACTS. Dispositivos paralelo. Dispositivos serie. Dispositivos híbridos.</li> <li>7. Estabilidad. Estabilidad de gran perturbación de un generador síncrono conectado a un nudo de potencia infinita. Estabilidad de pequeña perturbación.</li> <li>8. Mejora de la estabilidad con dispositivos FACTS.</li> <li>9. Enlaces en corriente continua. Principios. Control del flujo de potencia en corriente continua. Requisitos de potencia reactiva. Armónicos. Topologías típicas.</li> <li>10. Mejora de la estabilidad con enlaces en corriente continua.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (15 horas; 100% presencial): Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor.</li> <li>2. Resolución en clase de problemas prácticos (15 horas; 100% presencial).</li> <li>3. Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno (37,5 horas; 0% presencial).</li> </ol>		

4. Resolución grupal de problemas (7,5 horas; 100% presencial). El profesor planteará pequeños problemas que los alumnos resolverán en pequeños grupos en clase y cuya solución discutirán con el resto de grupos.
5. Trabajos de carácter práctico individual (40 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos, y la búsqueda de la información relevante pertinente.
6. Prácticas de laboratorio (15 horas; 50% presencial). Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas. Las prácticas de laboratorio finalizarán con la redacción de un informe de laboratorio o la inclusión de las distintas experiencias en un cuaderno de laboratorio.

**Sistema de evaluación**

A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.

**Exámenes (75 %)**

1. Pruebas tipo problema o caso práctico. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.
2. Pruebas tipo test. Identificación de la respuesta correcta dentro de una serie limitada de alternativas.

**Evaluación del rendimiento (25 %)**

1. Trabajos de carácter práctico individual.
2. Informes o cuadernos de laboratorio. También se valorará la preparación previa de las prácticas de laboratorio.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

BA 6 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG4 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CMI1 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales

CMT1 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	15	100
Resolución en clase de problemas prácticos	15	100
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	37.5	0
Resolución grupal de problemas	7.5	100
Trabajos de carácter práctico individual	40	0
Prácticas de laboratorio	15	50

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

No existen datos

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes	55.0	95.0
Evaluación del rendimiento	5.0	45.0

<b>NIVEL 2: Líneas 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: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	4,5	
<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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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. Proyectar líneas de transporte y distribución de energía eléctrica tanto en líneas aéreas como subterráneas: realizar los cálculos eléctricos y mecánicos necesarios para su construcción, de acuerdo con los reglamentos vigentes.</li> <li>2. Manejar programas informáticos para la ayuda en el proceso de proyecto de una línea eléctrica de transporte o distribución.</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. Definiciones. Elementos de líneas aéreas. Diseño básico. Disposiciones y retos de futuro.</li> <li>2. Cálculos eléctricos. Parámetros de líneas. Esquemas equivalentes. Efecto corona. Impactos de origen eléctrico. Análisis de sensibilidad de las variables de diseño. Capacidad térmica de transporte.</li> <li>3. Cálculo mecánico de conductores y cables de tierra. Geometría del vano. Modelo parábola y catenaria. Tracciones y cargas. Cálculos flecha-tensión. Vibración en conductores.</li> <li>4. Cálculo mecánico de apoyos y cimentaciones. Tipos de apoyos. Celosía. Tubulares. Autosoportados. Atirantados. Hipótesis de cálculo mecánico de apoyos. Vanos. Protección frente al rayo. Puesta a tierra. Cimentaciones de apoyos.</li> <li>5. Aislamiento. Descripción y tipos aisladores. Comparativa de comportamiento. Dimensionamiento eléctrico y mecánico. Niveles de contaminación.</li> <li>6. Proyecto de líneas de alta tensión. Reglamento de líneas. Distancias mínimas de seguridad. Realización del trazado. Sistemas de información gráfica (GIS). Estudio de alineaciones. Anteproyecto. Estudio topográfico de detalle. Distribución de apoyos. Documentos que integran un proyecto de línea eléctrica. Gestión básica de un proyecto. ISO 21500.</li> <li>7. Líneas subterráneas de alta tensión. Introducción. Comparativa líneas aéreas y subterráneas. Elementos. Cables y accesorios. Diseño básico. Sistemas de puesta a tierra. Justificación. Capacidad de transporte. Construcción líneas subterráneas.</li> <li>8. Aumentos de capacidad. Necesidad. Alternativas aumento de capacidad. Soluciones aumento tensión. Implicaciones. Soluciones aumento intensidad.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Actividades formativas y metodologías docentes		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (20 horas; 100% presencial): Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor.</li> <li>2. Resolución en clase de problemas prácticos (19 horas; 100% presencial).</li> <li>3. Proyecto de una línea eléctrica mediante el uso de programas informáticos (6 horas; 100% presencial).</li> <li>4. Estudio del material presentado en clase fuera del horario de clase por parte del alumno (45 horas; 0% presencial).</li> <li>5. Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno (45 horas; 0% presencial).</li> </ol>		
Sistema de evaluación		
<p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Exámenes (70 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas tipo problema o caso práctico. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos.</li> <li>2. Prueba tipo test.</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (30 %)</b></p>		

1. Proyecto de una línea eléctrica con el apoyo de programas informáticos.
2. Pruebas cortas de seguimiento.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

BA 1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

CG6 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CMI4 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad

CMI6 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y producto

CMI7 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes

CMT1 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	20	100
Estudio individual del material a discutir en clases posteriores	45	0
Prácticas con uso de software	6	100
Resolución en clase de problemas prácticos	19	100
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	45	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	50.0	90.0
Evaluación del rendimiento	10.0	50.0

#### NIVEL 2: Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa
ECTS NIVEL 2	4,5

<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	4,5	
<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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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 los códigos, estándares y reglamentos de las instalaciones industriales.</li> <li>2. Proyectar y analizar redes eléctricas de media y baja tensión.</li> <li>3. Proyectar y analizar instalaciones interiores de viviendas.</li> <li>4. Comprender, analizar y diseñar los Centros de Transformación que alimentan las líneas de distribución de baja tensión.</li> <li>5. Comprender, analizar y seleccionar las protecciones en instalaciones de media y baja tensión.</li> <li>6. Diseñar la iluminación en el interior de las viviendas y la iluminación exterior.</li> <li>7. Verificar y controlar instalaciones de edificios de viviendas, así como realizar las correspondientes certificaciones e informes.</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. Diseño de redes eléctricas de media y baja tensión</li> <li>2. Cálculo y diseño de Centros de Transformación</li> <li>3. Diseño de instalaciones interiores de viviendas y quirófanos.</li> <li>4. Sistemas de Protección de instalaciones de viviendas.</li> <li>5. Estudio y cálculo de la iluminación de instalaciones interiores de viviendas y de la iluminación exterior</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <p>El proceso de enseñanza-aprendizaje de esta materia está orientado a proyecto incluyendo las siguientes actividades y metodologías:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (20 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor.</li> <li>2. Resolución en clase de problemas prácticos (5 horas; 100% presencial).</li> <li>3. Estudio del material presentado en clase fuera del horario de clase por parte del alumno (50 horas; 0% presencial).</li> <li>4. Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma (60 horas; 33% presencial). Los grupos expondrán en clase los trabajos y proyectos realizados discutiéndolos con el resto del grupo.</li> </ol> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Exámenes (40 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas tipo problema o caso práctico.</li> <li>2. Pruebas tipo test.</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (60 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajos de carácter grupal.</li> <li>2. Participación en clase.</li> </ol>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		

BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.		
BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.		
CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMI4 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad		
CMI7 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes		
CMT1 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	20	100
Estudio individual del material a discutir en clases posteriores	50	0
Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma	60	33
Resolución en clase de problemas prácticos	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>
Exámenes	20.0	60.0
Evaluación del rendimiento	40.0	80.0
<b>NIVEL 2: Control Avanzado</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: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
4,5		
<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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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. Distinguir las similitudes y diferencias de las técnicas de control estudiadas previamente. Comprender sus limitaciones, que justifican el uso de técnicas de Control Avanzado.</li> <li>2. Conocer algunas de las técnicas de control avanzado más importantes, prestando especial atención al aspecto concreto en el que son superiores a las técnicas convencionales.</li> <li>3. Saber seleccionar la técnica de Control Avanzado más adecuada para cada situación y campo de aplicación en el contexto de las instalaciones industriales.</li> <li>4. Presentar y defender, tanto oralmente como por escrito, las soluciones de control más adecuadas en cada aplicación.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Breve descripción de los contenidos de la materia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limitaciones del control clásico. Dinámicas conflictivas en sistemas monovariantes. Sistemas multivariantes. Necesidad del control avanzado.</li> <li>2. Control PID avanzado. Preamplificación. Predictor de Smith. Control en cascada. Control PID multivariable.</li> <li>3. Control multivariable por realimentación de estado. Control LQR. Filtro de Kalman.</li> <li>4. Control basado en optimización. Fundamentos del Control Predictivo. Campos de aplicación.</li> <li>5. Control adaptativo. Ajuste Automático. Programación de Ganancia. Control Adaptativo puro. Campos de aplicación de cada técnica.</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. Las actividades realizadas en el laboratorio en torno a un proyecto práctico de control serán las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificación del proyecto y distribución de tareas.</li> <li>2. Modelado del equipo.</li> <li>3. Control mediante PID.</li> <li>4. Aplicación de un control avanzado.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><i>Actividades formativas y metodologías docentes</i></p> <p>Dentro de la dinámica de clase se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (25 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.</li> <li>2. Trabajos de carácter práctico individual y de grupo (50 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual o grupal fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.</li> <li>3. Prácticas de desarrollo de un proyecto de control avanzado (60 horas; 33,3% presencial). Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo que tendrán que diseñar los sistemas de control propuestos. Las prácticas finalizarán con la redacción de un informe de laboratorio y la puesta en común de los resultados con el resto de la clase.</li> </ol> <p><i>Sistema de evaluación</i></p> <p>A continuación, se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Evaluación de conocimientos teóricos (50 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas tipo test y/o problema práctico de evaluación parcial. En el caso de que se plantee un problema práctico, se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.</li> <li>2. Examen final tipo test y/o problema práctico de evaluación final. En el caso de que se plantee un problema práctico, se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.</li> </ol> <p><b>Evaluación del trabajo experimental (50 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desempeño durante las prácticas de laboratorio. Se valorará el trabajo previo a las prácticas, la calidad de los resultados de las prácticas y el terminar a tiempo la práctica.</li> <li>2. Presentación y defensa intermedia del proyecto. Aunque el informe del proyecto y su realización tiene carácter grupal, su presentación, evaluación y calificación se hará de forma individualizada.</li> <li>3. Presentación y defensa final del proyecto. Aunque el informe del proyecto y su realización tiene carácter grupal, su presentación, evaluación y calificación se hará de forma individualizada.</li> </ol>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.		
BA 5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.		
BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.		
CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.		
CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CMI4 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad		
CMT8 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	25	100
Prácticas	60	33.3
Trabajos de carácter práctico individual	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
Evaluación de conocimientos teóricos	30.0	70.0
Evaluación del trabajo experimental	30.0	70.0
NIVEL 2: Automatización Avanzada		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
	4,5	
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
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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 e interpretar el modelo dinámico de un robot.</li> <li>2. Diseñar programas para robots industriales.</li> <li>3. Conocer la problemática de la integración de equipos y sistemas en un sistema altamente automatizado.</li> <li>4. Diseñar, configurar y programar un sistema automatizado que implique la integración de equipos no triviales.</li> <li>5. Conocer los sistemas de supervisión y control.</li> <li>6. Diseñar y configurar un sistema de supervisión y control para un proceso o sistema no trivial.</li> <li>7. Diseñar, configurar y programar los aspectos de seguridad de un proceso automatizado.</li> <li>8. Conocer las nuevas tecnologías para la automatización de procesos.</li> <li>9. Integrar alguna de las nuevas tecnologías para la automatización de procesos.</li> <li>10. Presentar y defender, tanto oralmente como por escrito, las soluciones para la automatización de sistemas complejos.</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. Robótica industrial. Tipos de robots industriales. Elementos de un robot. Accionamientos y sensores específicos. Dinámica del robot. Elección de robots Programación del robot. Simulación.</li> <li>2. Integración de equipos y sistemas en los sistemas industriales con alto grado de automatización. Taxonomía de equipos a integrar (PLCs, robots, accionamientos, sensores avanzados). Estrategias. Protocolos. Ciberseguridad.</li> <li>3. Arquitectura y diseño de sistemas de supervisión y control. Funciones. Interfaz hombre máquina. Arquitectura hardware y software. Ejemplos: telemandos de energía, control de tráfico.</li> <li>4. Nuevas tecnologías aplicadas a la automatización industrial: realidad virtual, realidad aumentada, conexión con la nube, robótica colaborativa, herramientas de simulación, herramientas de diseño.</li> <li>5. Seguridad y fiabilidad en sistemas con alto grado de automatización.</li> <li>6. Estudio de casos de sistemas industriales con alto grado de automatización.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (22,5 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.</li> <li>2. Trabajos de carácter práctico individual y de grupo (45 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual o grupal fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.</li> <li>3. Prácticas de diseño (67,5 horas; 33,3% presencial). Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo que tendrán que realizar los sistemas propuestos. Las prácticas de laboratorio finalizarán con la redacción de un informe de laboratorio, o la inclusión de las distintas experiencias en un cuaderno de laboratorio u otros métodos que permitan evaluar el trabajo del alumno. Las prácticas podrán ir acompañadas de visitas técnicas a empresas.</li> </ol> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Exámenes (50%):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Examen final combinado de problemas con teoría o caso práctico de evaluación final. En los problemas se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos. La parte de teoría podrá ser de tipo desarrollo breve y conciso de un tema teórico y/o pruebas tipo test consistente en la identificación de la respuesta correcta dentro de una serie limitada de alternativas.</li> <li>2. Pruebas de seguimiento de tipo problema, teoría o combinado. En los problemas se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos. La parte de teoría podrá ser de tipo desarrollo breve y conciso de un tema teórico y/o pruebas tipo test consistente en la identificación de la respuesta correcta dentro de una serie limitada de alternativas.</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (50%)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajos de carácter grupal en el laboratorio. Estos trabajos tendrán una componente importante de diseño, además de la correspondiente a la implementación. Aunque se realiza de forma grupal, la calificación se realizará de forma individualizada. Para ello se evaluará, además de los trabajos realizados como grupo, el trabajo individual previo y durante la sesión.</li> <li>2. Participación en clase, participación activa en la resolución de problemas en clase y trabajos de carácter práctico individual.</li> </ol>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
<p>BA 1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.</p>		

BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.		
BA 5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.		
BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.		
CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.		
CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMG5 - Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad		
CMI4 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad		
CMI5 - Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y mantenimiento industrial		
CMT8 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	22.5	100
Trabajos de carácter práctico individual	45	0
Prácticas de laboratorio	67.5	33.3
<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	30.0	70.0
Evaluación del rendimiento	30.0	70.0
<b>NIVEL 2: Comunicaciones Industriales</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: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	4,5	
<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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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 conceptos básicos de las comunicaciones.</li> <li>2. Conocer varios de los sistemas y protocolos de comunicaciones empleados en la industria.</li> <li>3. Analizar las características de funcionamiento (capacidad, velocidad, tasa de transmisión, temporización...) de un sistema de comunicaciones.</li> <li>4. Diseñar sistemas de comunicaciones sencillos.</li> <li>5. Manejar documentación técnica y estándares relacionados con las comunicaciones industriales.</li> <li>6. Conocer alguna de las nuevas tendencias en el mundo de las comunicaciones industriales.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <p>La asignatura está enfocada en las comunicaciones digitales dentro de un ámbito industrial. Para ello, se ha estructurado en cuatro partes que se centran, por una parte, en la base teórica y en la base práctica de la transmisión y recepción de información, y, por otra parte, en los protocolos utilizados mayoritariamente en la industria.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parte I. Introducción a las comunicaciones industriales. Definición de Comunicaciones Industriales. Agentes que intervienen en las comunicaciones. Redes y buses de campo.</li> <li>2. Parte II. Fundamentos de las comunicaciones. Sobre las señales: Fourier y espectro en frecuencia, ancho de banda, longitud de onda. Sobre el canal de transmisión: medios de transmisión (guiados y no guiados), topologías de redes, aislamiento. Sobre la transmisión de señales: ancho de banda, velocidad de transmisión, SNR, BER, capacidad de canal, modulación, multiplexación, acceso al medio.</li> <li>3. Parte III. Arquitecturas de protocolos. Funcionamiento lógico de las comunicaciones, modelo OSI, stack TCP/IP, dispositivos de red.</li> <li>4. Parte IV. Aplicaciones industriales. Protocolos de comunicaciones utilizados ampliamente en procesos industriales. Nuevos protocolos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <p>Dentro de la dinámica de clase se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (35 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.</li> <li>2. Trabajos de carácter autónomo sobre contenidos teóricos (70 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual o grupal fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.</li> <li>3. Prácticas de laboratorio (30 horas; 33,3% presencial). Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo interdisciplinares que tendrán que realizar los cálculos, montajes, medidas y diseños propuestos.</li> </ol> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación, se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Evaluación de conocimientos teóricos (70 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas tipo problema y/o test de conocimientos de evaluación parcial. Se valorará la comprensión de conceptos, la aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos, el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas y la presentación y comunicación escritas.</li> <li>2. Examen final tipo problema y/o test de conocimientos de evaluación final. Se valorará la comprensión de conceptos, la aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos, el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas y la presentación y comunicación escritas.</li> </ol> <p><b>Evaluación del trabajo experimental (30 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prácticas de laboratorio. Se valorará el trabajo previo a las prácticas; el trabajo individual y de grupo realizado durante las prácticas; la calidad, el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos; y el terminar a tiempo la práctica.</li> </ol>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
<p>BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</p>		

BA 1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.		
BA 6 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		
CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.		
CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.		
CG9 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMI4 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad		
CMT7 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	35	100
Aprendizaje autónomo	70	0
Prácticas de laboratorio	30	33.3
<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 conocimientos teóricos	50.0	90.0
Evaluación del trabajo experimental	10.0	50.0
<b>NIVEL 2: Diseño de producto</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: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
4,5		
<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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

**LISTADO DE ESPECIALIDADES**

No existen datos

**NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3**

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Esta asignatura se centra en proporcionar los conocimientos teóricos y prácticos fundamentales para comprender el ciclo de desarrollo de un producto, con especial énfasis en los procesos avanzados de diseño y validación asistidos por ordenador (CAD/CAE).

Se proporcionará una visión general de las etapas del ciclo de vida del producto y los sistemas CAM, mientras que se prestará especial atención al diseño paramétrico y mecánico, el modelado de superficies, el comportamiento y la optimización de modelos mediante simulación, y el alcance y las aplicaciones de los procesos de ingeniería inversa.

Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:

1. Interpretar y manejar información técnica y normativa referentes a elementos industriales.
2. Conocer y representar de forma normalizada, piezas y elementos industriales. Preparar listas de materiales.
3. Realizar el análisis funcional y determinar el diseño de elementos industriales partiendo de un plano.
4. Diseñar (modelar en 3D) en el soporte adecuado, recogiendo la información técnica necesaria para su posterior fabricación o montaje.
5. Redactar documentación relativa a la justificación técnica de utilización de un componente o conjunto industrial mediante procesos de validación (simulación).
6. Diseñar un componente en base a sus especificaciones, seleccionando el material, definiendo la geometría y dimensionándolo.
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.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Desarrollo del ciclo de vida del producto y diseño avanzado asistido por computadora (CAD). Concepción, diseño e implementación de productos. Etapas del ciclo de vida de un producto. Tipos de datos manejados por sistemas de diseño. Formatos neutros. Criterios óptimos de diseño. Diseño para Fabricación (DFM). Diseño para el montaje (DFA).
2. Diseño avanzado con superficies complejas. Conceptos matemáticos para la definición de curvas y superficies. Modelado de superficies.
3. Análisis y optimización de piezas y ensamblajes con el software Computer Aided Engineering (CAE). Análisis de elementos finitos (FEA) para validar el rendimiento funcional: etapas generales del proceso, modelos sólidos y FEA, definición de materiales, carga (cargas, restricciones de desplazamiento ...), posprocesamiento, resultados y verificaciones.
4. Ingeniería inversa. Metodología general: nubes de puntos, mallas (.stl), modelos de superficie NURBS y modelos CAD paramétricos. Métodos de digitalización y principales tecnologías.
5. Fabricación asistida por ordenador (CAM). Introducción a los sistemas CAD / CAM. Áreas de aplicación. Integración CAD / CAM y modelado 3D. Tipos de procesos de fabricación asistidos por ordenador. Procesos de producción y CAM. Ventajas e inconvenientes. Fundamentos y definiciones generales de los sistemas CAM. Definición y creación del espacio simulado de fabricación. Implementando un sistema CAM.

Cada unidad descrita anteriormente tiene al menos una práctica de laboratorio asociada (2 horas).

1. Representación 3D de piezas y ensamblajes.
2. Diseño 3D paramétrico avanzado.
3. Modelado de superficies.
4. Optimización de piezas y montajes.
5. Uso de escáneres de digitalización 3D.
6. Uso del software de edición de nubes de puntos / mallas.
7. Uso del software CAM.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

Actividades formativas y metodologías docentes

El proceso de enseñanza-aprendizaje de esta materia está orientado a proyecto incluyendo las siguientes actividades y metodologías:

1. Clase magistral y presentaciones generales (24 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor.
2. Resolución en clase de problemas prácticos (5 horas; 100% presencial).
3. Prácticas de laboratorio, trabajo previo e informe posterior (32 horas; 50% presencial).
4. Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos por parte del alumno (24 horas; 0%)
5. Estudios y Trabajos de carácter práctico individual (50 horas; 0%)

Sistema de evaluación

A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.

**Exámenes (60 %)**

1. Pruebas tipo problema o caso práctico. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.
2. Pruebas tipo test. Identificación de la respuesta correcta dentro de una serie limitada de alternativas.

<b>Evaluación del rendimiento (40 %)</b>		
<p>1. Informes o cuadernos de laboratorio. También se valorará la preparación previa de las prácticas de laboratorio. 2. Realización de trabajos. Se realizarán en grupo, sobre temas propuestos por el profesor.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.		
BA 3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.		
BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.		
BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.		
CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.		
CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMI7 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes		
CMT3 - Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas		
<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 en clase de problemas prácticos	5	100
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	24	0
Trabajos de carácter práctico individual	50	0
Prácticas de laboratorio	32	50
<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	40.0	80.0
Evaluación del rendimiento	20.0	60.0
<b>NIVEL 2: Materiales Avanzados y Técnicas de Unión</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: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	3	
<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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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 las diferencias entre los materiales compuestos y los materiales tradicionales. Conocer las aplicaciones actuales y emergentes de compuestos en la industria.</li> <li>2. Familiarizarse con los diferentes tipos de matriz y sus aplicaciones: polímero, metal y cerámica.</li> <li>3. Demostrar comprensión de los diferentes materiales (fibras, resinas, núcleos) utilizados en materiales compuestos.</li> <li>4. Saber seleccionar el proceso de fabricación más apropiado para fabricar componentes compuestos.</li> <li>5. Conocer las técnicas de inspección no destructiva (END) aplicables en el control de estructuras y componentes fabricados con materiales compuestos.</li> <li>6. Comprender la relación entre el diseño y la fabricación de piezas compuestas.</li> <li>7. Familiarizarse con las nuevas generaciones de materiales. Materiales funcionales, bioinspirados, inteligentes, etc.</li> <li>8. Conocer la técnicas más recientes de unión de materiales.</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 a los materiales compuestos: clasificaciones, aplicaciones, terminología. Compuestos de matriz metálica, cerámica y polimérica.</li> <li>2. Propiedades de los materiales. Resumen de diferentes tipos de matrices, refuerzos, adhesivos. Prepegs, refuerzos y otros aditivos.</li> <li>3. Análisis micromecánico de una lámina: predicción de las propiedades mecánicas de los compuestos basados en las propiedades de la fibra y la matriz; fracciones de volumen y peso. Resistencia longitudinal y rigidez. Coeficientes de expansión térmica y de humedad.</li> <li>4. Características básicas de los procesos de fabricación para compuestos de matriz polimérica. Descripción general de los métodos de fabricación de composites de matriz metálica y cerámica</li> <li>5. Caracterización mecánica de materiales compuestos. Ensayos. Normativa. Aplicaciones.</li> <li>6. Materiales bioinspirados, materiales inteligentes, materiales funcionales</li> <li>7. Métodos avanzados de soldadura. Soldadura por fricción, soldadura láser, soldadura por EB, ultrasónica..</li> <li>8. Unión mecánica. Remaches autoperforantes. Clinching Unión de alta velocidad.</li> <li>9. Uniones adhesivas. Técnicas de unión en materiales compuestos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Actividades formativas y metodologías docentes		
<p>El proceso de enseñanza-aprendizaje de esta materia está orientado a proyecto incluyendo las siguientes actividades y metodologías:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (30 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor.</li> <li>2. Resolución en clase de problemas prácticos (10 horas; 100% presencial).</li> <li>3. Estudio del material presentado en clase fuera del horario de clase por parte del alumno (50 horas; 0% presencial).</li> <li>4. Prácticas de laboratorio, trabajo previo e informe posterior (20 horas; 50% presencial).</li> <li>5. Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma (50 horas; 20% presencial). Los grupos expondrán en clase los trabajos y proyectos realizados discutiéndolos con el resto del grupo.</li> </ol>		
Sistema de evaluación		
<p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p>		
<b>Exámenes (60 %)</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas tipo problema o caso práctico. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.</li> <li>2. Pruebas tipo test. Identificación de la respuesta correcta dentro de una serie limitada de alternativas.</li> </ol>		

<b>Evaluación del rendimiento (40 %)</b>		
<p>1. Informes o cuadernos de laboratorio. También se valorará la preparación previa de las prácticas de laboratorio. 2. Realización de trabajos. Se realizarán en grupo, sobre temas propuestos por el profesor.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.		
BA 3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.		
BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.		
BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.		
CG4 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMI6 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y producto		
CMI7 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes		
<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
Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma	50	20
Resolución en clase de problemas prácticos	10	100
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	50	0
Prácticas de laboratorio	20	50
<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	40.0	80.0
Evaluación del rendimiento	20.0	60.0
<b>NIVEL 2: Simulación multifísica</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: 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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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 las bases de un cálculo por elementos/volúmenes finitos</li> <li>2. Conocer los fundamentos de todos los tipos de cálculos que pueden realizar en el entorno ANSYS Workbench</li> <li>3. Analizar resultados de forma crítica</li> <li>4. Realizar cálculos con físicas acopladas</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Breve descripción de los contenidos de la materia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a los elementos finitos y en entorno workbench. Tipos de análisis y flujo de trabajo.</li> <li>2. Cálculo estructural estático de casos planos. Parámetros. Definición de materiales.</li> <li>3. Cálculo estructural estático de vigas, barras y placas.</li> <li>4. Modelos en 3D. Condiciones de contorno. Generación de mallas.</li> <li>5. Modelos en 3D. Postprocesa. Submodelado.</li> <li>6. Pasos de carga y casos de carga. Cálculos pseudo-estáticos</li> <li>7. Cálculos térmicos. Cálculo termo-estructural</li> <li>8. Cálculos modal y armónico. Pandeo lineal</li> <li>9. Fundamentos de cálculo no lineal. No linealidades de material. No linealidades geométricas.</li> <li>10. No linealidades de contacto. Tipos de contacto.</li> <li>11. Fundamentos de dinámica de sólido rígido.</li> <li>12. Cálculos transitorios. Integración implícita.</li> <li>13. Cálculos transitorios. Integración explícita.</li> <li>14. Campo eléctrico</li> <li>15. Campo magnético.</li> <li>16. Acústica.</li> <li>17. Introducción al CFD</li> <li>18. Geometría y mallado</li> <li>19. Dominio, condiciones de contorno y fuentes</li> <li>20. Modelos de turbulencia y configuración de solver</li> <li>21. Postproceso</li> <li>22. Máquinas rotativas</li> <li>23. Flujo interno</li> <li>24. Flujo externo</li> <li>25. Transferencia de calor</li> <li>26. Flujo transitorio</li> <li>27. Multifase</li> <li>28. Combustión</li> <li>29. Funciones definidas por el usuario y buenas prácticas</li> <li>30. Interacción fluido estructura</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Actividades formativas y metodologías docentes</b></p> <p>El proceso de enseñanza-aprendizaje de esta materia está orientado a proyecto incluyendo las siguientes actividades y metodologías:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentaciones generales con resolución de ejercicios de aplicación (60 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor y la aplicación de los mismo a la resolución de casos</li> </ol>		

2. Estudio del material presentado en clase fuera del horario de clase por parte del alumno (60 horas; 0% presencial).
3. Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en grupos y fuera del horario de clase de forma autónoma (52 horas; 0% presencial)
4. Realización de test on line. Al final de cada tema los alumnos realizarán un test para afianzar los conceptos. Se permitirá más de un intento para la realización del mismo. (8 horas; 0% presencial)

**Sistema de evaluación**

A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.

**Exámenes (30 %)**

- Test al final de cada tema y test globales

**Evaluación del rendimiento (70 %)**

- Trabajos de carácter grupal

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

BA 3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

BA 6 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

**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
Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma	60	0
Estudio y resolución de problemas prácticos 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	10.0	50.0
Evaluación del rendimiento	50.0	90.0

**NIVEL 2: Motores de combustión interna alternativos**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	4,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
4,5		
<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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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. Familiarizarse con los diferentes tipos de MCIA y sus partes constitutivas.</li> <li>2. Saber identificar los ciclos termodinámicos propios de los MCIA, sus parámetros característicos y las prestaciones de los motores.</li> <li>3. Demostrar comprensión sobre los sistemas de renovación de la carga, inyección-encendido, combustión, escape, refrigeración y lubricación de los MCIA.</li> <li>4. Conocer las emisiones contaminantes de los MCIA y los sistemas de reducción/eliminación de las mismas.</li> <li>5. Mostrar habilidad en el uso de las ecuaciones fundamentales de la dinámica longitudinal de los vehículos.</li> <li>6. Familiarizarse con las soluciones de hibridación, gas, eléctrico y pila de combustible alternativas a los MCIA.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <p><u>Teoría:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación de MCIA.</li> <li>2. Elementos constitutivos.</li> <li>3. Ecuaciones fundamentales de los MCIA: modelo de predicción de prestaciones estacionarias.</li> <li>4. Curvas características: representación paramétrica de las prestaciones y outputs de los MCIA.</li> <li>5. Ecuaciones fundamentales de la dinámica longitudinal de los vehículos.</li> <li>6. Ciclos termodinámicos de trabajo: Diesel, Otto, Atkinson y Miller.</li> <li>7. Renovación de la carga: rendimiento volumétrico y sobrealimentación.</li> <li>8. Inyección, encendido y combustión en MEP.</li> <li>9. Inyección y combustión en MEC.</li> <li>10. El proceso de escape.</li> <li>11. Pérdidas mecánicas. Refrigeración y Lubricación.</li> <li>12. Emisiones contaminantes y efecto invernadero. Sistemas de reducción/eliminación:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Normativa</li> <li>b. Generación de contaminantes durante la combustión</li> <li>c. Eliminación activa: diseño de la combustión</li> <li>d. Eliminación pasiva: catalizadores y trampas</li> </ol> </li> <li>13. Soluciones alternativas a los MCIA: hibridación, gas, eléctrico, pila de combustible.</li> </ol> <p><u>Laboratorio:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Montaje y desmontaje de un motor.</li> <li>2. Descriptiva de motores: identificación de componentes y sistemas.</li> <li>3. Simulación de ciclos termodinámicos con software</li> <li>4. Obtención de curvas características en banco de ensayo.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (28 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor.</li> <li>2. Resolución en clase de problemas prácticos (16 horas; 25% presencial).</li> <li>3. Estudio del material presentado en clase fuera del horario de clase por parte del alumno (47 horas; 0% presencial).</li> <li>4. Prácticas de laboratorio, trabajo previo e informe posterior (14 horas; 50% presencial).</li> </ol>		

5. Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma (30 horas; 20% presencial). Los grupos expondrán en clase los trabajos y proyectos realizados discutiéndolos con el resto del grupo.

**Sistema de evaluación**

A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.

**Exámenes (60 %)**

Pruebas tipo problema o caso práctico. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.

Pruebas tipo test. Identificación de la respuesta correcta dentro de una serie limitada de alternativas.

**Evaluación del rendimiento (40 %)**

1. Informes o cuadernos de laboratorio. También se valorará la preparación previa de las prácticas de laboratorio.
2. Realización de trabajos. Se realizarán en grupo, sobre temas propuestos por el profesor.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CMI7 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes

CMT5 - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	28	100
Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma	30	20
Resolución en clase de problemas prácticos	16	25
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	47	0
Prácticas de laboratorio	14	50

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

No existen datos

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes	40.0	80.0
Evaluación del rendimiento	20.0	60.0

**NIVEL 2: Climatización**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	3	
<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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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. Familiarizarse con las variables y procesos sicrométricos del aire.</li> <li>2. Adquirir capacidad para calcular las cargas de calefacción y refrigeración de una zona.</li> <li>3. Saber sobre las condiciones de confort y la calidad del aire en espacios habitables.</li> <li>4. Familiarizarse con los diferentes sistemas de acondicionamiento de aire y saber seleccionar el más apropiado para una aplicación determinada.</li> <li>5. Ser capaz de calcular y diseñar redes de tuberías y conductos.</li> <li>6. Conocer los sistemas de difusión del aire.</li> <li>7. Demostrar comprensión sobre los sistemas de refrigeración industrial.</li> <li>8. Conocer los sistemas de mejora de la eficiencia energética en la edificación</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. Psicometría y procesos psicrométricos</li> <li>2. Cargas de calefacción y refrigeración</li> <li>3. Confort y calidad del aire</li> <li>4. Sistemas de acondicionamiento de aire</li> <li>5. Cálculo y diseño de tuberías y conducto</li> <li>6. Elementos de difusión del aire</li> <li>7. Sistemas de refrigeración eficientes</li> <li>8. Ahorro y eficiencia energética en la edificación</li> <li>9. Edificios de consumo energético casi nulo.</li> </ol> <p>Laboratorio:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesos sicrométricos</li> <li>2. Torre de enfriamiento</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (26 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor.</li> <li>2. Resolución en clase de problemas prácticos (20 horas; 20% presencial).</li> <li>3. Estudio del material presentado en clase fuera del horario de clase por parte del alumno (24 horas; 0% presencial).</li> <li>4. Prácticas de laboratorio, trabajo previo e informe posterior (20 horas; 20% presencial).</li> </ol> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Exámenes (60 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba teórica de conceptos</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (40%):</b></p>		

1. Problemas, prácticas de laboratorio y trabajos individuales o colectivos junto con la participación activa en las clases

<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.		
CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.		
CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMI4 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad		
CMI7 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes		
CMT5 - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	26	100
Resolución en clase de problemas prácticos	20	20
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	24	0
Prácticas de laboratorio	20	20
<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	40.0	80.0
Evaluación del rendimiento	20.0	60.0
<b>NIVEL 2: Oleohidráulica y Neumática</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: Anual</b>		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
	6	
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	Sí

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
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. Familiarizarse con los diferentes tipos de máquinas oleohidráulicas volumétricas rotativas y lineales y sus variables características.</li> <li>2. Comprender los principios de regulación de las válvulas oleohidráulicas de control de presión, caudal y dirección.</li> <li>3. Saber calcular los diferentes elementos auxiliares (acumuladores, depósitos, calentadores, refrigeración, presostatos, etc), que complementan los circuitos oleohidráulicos.</li> <li>4. Demostrar comprensión sobre esquemas de circuitos oleohidráulicos y saber diseñarlos en conceptos abierto y cerrado.</li> <li>5. Conocer los fundamentos de la hidráulica proporcional y servohidráulica.</li> <li>6. Familiarizarse con los diferentes tipos de compresores de producción de aire comprimido y con el tratamiento y distribución del mismo.</li> <li>7. Saber identificar los diferentes tipos de motores y válvulas de control de la técnica neumática.</li> <li>8. Demostrar comprensión sobre esquemas de circuitos neumáticos y saber diseñarlos para aplicaciones específicas.</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. Máquinas hidráulicas volumétricas rotativas y lineales: tipos y variables características</li> <li>2. Válvulas de control de presión, caudal y dirección</li> <li>3. Elementos auxiliares: acumuladores, depósitos, calentadores, refrigeración, presostatos, etc.</li> <li>4. Circuitos oleohidráulicos abiertos y cerrados</li> <li>5. Hidráulica proporcional y servohidráulica</li> <li>6. Producción (compresores), tratamiento y distribución del aire comprimido</li> <li>7. Motores neumáticos</li> <li>8. Válvulas neumáticas</li> <li>9. Circuitos neumáticos</li> </ol> <p><u>Laboratorio:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descriptiva de máquinas hidráulicas volumétricas</li> <li>2. Ensayo del comportamiento de máquinas hidráulicas volumétricas</li> <li>3. Circuitos oleohidráulicos</li> <li>4. Compresores volumétricos</li> <li>5. Circuitos neumáticos 1</li> <li>6. Circuitos neumáticos 2</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (36 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor.</li> <li>2. Resolución en clase de problemas prácticos (16 horas; 50% presencial).</li> <li>3. Estudio del material presentado en clase fuera del horario de clase por parte del alumno (60 horas; 0% presencial).</li> <li>4. Prácticas de laboratorio, trabajo previo e informe posterior (48 horas; 25% presencial).</li> <li>5. Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma (20 horas; 20% presencial). Los grupos expondrán en clase los trabajos y proyectos realizados discutiéndolos con el resto del grupo.</li> </ol> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Exámenes (60 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba teórica de conceptos</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (40%):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problemas, prácticas de laboratorio y trabajos individuales o colectivos junto con la participación activa en las clases</li> </ol>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
<p>BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</p>		
<p>CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos,</p>		

electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.		
CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMT3 - Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas		
<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
Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma	20	20
Resolución en clase de problemas prácticos	16	50
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	60	0
Prácticas de laboratorio	48	25
<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	40.0	80.0
Evaluación del rendimiento	20.0	60.0
<b>NIVEL 2: Capital Riesgo</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: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
4,5		
<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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
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 y comprender los diversos métodos de selección de inversiones, y tiene capacidad de elección del más adecuado y capacidad para aplicarlos en la toma de decisiones reales.
2. Conocer el tipo de información que suministra la contabilidad externa, las limitaciones que supone para determinadas decisiones de gestión empresarial y comprende la necesidad de una contabilidad interna de gestión
3. Identificar y valorar los factores constitutivos del coste.
4. Conocer el sistema financiero, los flujos financieros del sistema económico, los agentes, instituciones, organismos supervisores, productos y mercados financieros nacionales e internacionales.
5. Analizar la fusión y adquisición, en sus aspectos contables y financieros, mercantiles, fiscales, de mercado, o de competencia
6. Conocer y aplicar los modelos más utilizados de valoración de empresas

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos de la materia

1. Emprendimiento y su perspectiva financiera.
2. Fusiones y adquisiciones.
3. Capital privado y capital riesgo.
4. Toma de decisiones

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Actividades formativas y metodologías docentes

1. Clase magistral y presentaciones generales (25 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.
2. Resolución en clase de ejercicios, problemas y casos prácticos (20 horas; 100% presencial). Resolución de unos primeros ejercicios y problemas para situar al alumno en contexto. La resolución de los casos prácticos correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.
3. Estudio de carácter práctico individual (50 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.
4. Resolución de casos prácticos y problemas fuera del horario de clase por parte del alumno (40 horas; 0% presencial). El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos.

Sistema de evaluación

A continuación se describen los medios de evaluación que podrán ser empleados. Entre paréntesis se explicita la ponderación aproximada de cada actividad.

#### Exámenes (60%)

Exámenes con una orientación esencialmente práctica

#### Evaluación del rendimiento (40 %)

Análisis de casos de carácter individual o grupal

Participación en clase

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

CG4 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

CG6 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CMG4 - Conocimientos de contabilidad financiera y de costes

### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
---------------------	-------	----------------

Clase magistral y presentaciones generales	25	100
Resolución en clase de problemas prácticos	20	100
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	40	0
Trabajos de carácter práctico individual	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	40.0	80.0
Evaluación del rendimiento	20.0	60.0
<b>NIVEL 2: Análisis de Datos</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: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	3	
<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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Resultados de aprendizaje</p> <p>Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las principales técnicas clásicas de dependencias e interdependencias, sabiendo seleccionar la más adecuada según el tipo de problemas y el conjunto de datos disponible</li> <li>2. Adquirir una perspectiva general de las nuevas técnicas de análisis de datos aplicables al nuevo paradigma del análisis masivo de datos (Big Data)</li> <li>3. Saber realizar predicciones , seleccionando y aplicando la técnica más adecuada en cada caso</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 al análisis de datos.</li> <li>2. Análisis de dependencias. Clasificación.</li> <li>3. Análisis de interdependencias. Análisis de Componentes Principales. Análisis Cluster.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		

Actividades formativas y metodologías docentes

1. Clase magistral y presentaciones generales (15 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.
2. Resolución en clase de ejercicios, problemas y casos prácticos (15 horas; 100% presencial). Resolución de unos primeros ejercicios y problemas para situar al alumno en contexto. La resolución de los casos prácticos correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.
3. Estudio de carácter práctico individual (30 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.
4. Resolución de casos prácticos y problemas fuera del horario de clase por parte del alumno (30 horas; 0% presencial). El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos.

Sistema de evaluación

A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.

**Exámenes (70%)**

1. Exámenes con una orientación esencialmente práctica

**Evaluación del rendimiento (30 %)**

1. Análisis de casos de carácter individual o grupal. Participación en clase

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CMG5 - Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral y presentaciones generales	15	100
Resolución en clase de problemas prácticos	15	100
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	30	0
Trabajos de carácter práctico individual	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	50.0	90.0
Evaluación del rendimiento	10.0	50.0

**NIVEL 2: Emprendimiento e innovación**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3

	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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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. Adquirir sensibilidad hacia la realidad empresarial que le rodea, adquiriendo un conocimiento y una cierta experiencia útil para una futura actividad emprendedora.</li> <li>2. Internalizar un esquema de trabajo que le permita abordar de manera organizada el proceso de puesta en marcha de una nueva empresa.</li> <li>3. Practicar y ser consciente de las habilidades personales necesarias para crear y/o mantener una empresa.</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 al emprendimiento</li> <li>2. Modelo y diseño de negocio</li> <li>3. Propuestas de valor en los negocios</li> <li>4. Eficiencia en la creación de negocios</li> <li>5. Nuevos áreas de emprendimiento</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Actividades formativas y metodologías docentes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase magistral y presentaciones generales (40 horas; 100% presencial). Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.</li> <li>2. Resolución en clase de ejercicios, problemas y casos prácticos (20 horas; 100% presencial). Resolución de unos primeros ejercicios y problemas para situar al alumno en contexto. La resolución de los casos prácticos correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.</li> <li>3. Estudio de carácter práctico individual (80 horas; 0% presencial). Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos.</li> <li>4. Resolución de casos prácticos y problemas fuera del horario de clase por parte del alumno (40 horas; 0% presencial). El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos.</li> </ol> <p>Sistema de evaluación</p> <p>A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.</p> <p><b>Exámenes (35%)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exámenes con una orientación esencialmente práctica</li> </ol> <p><b>Evaluación del rendimiento (65 %)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo y análisis de casos de carácter individual o grupal. Participación en clase</li> </ol>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
<p>BA 3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.</p>		

BA 6 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		
CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.		
CG4 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMG8 - Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica		
<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 en clase de problemas prácticos	20	100
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	40	0
Trabajos de carácter práctico individual	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	15.0	55.0
Evaluación del rendimiento	45.0	85.0
<b>NIVEL 2: Operación y Planificación de las Futuras Redes de Distribución</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: 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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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. Haber adquirido los conceptos avanzados presentados en este curso, tanto teóricos como prácticos, que muestran una comprensión detallada de los enfoques convencionales para la planificación y operación de la red.
2. Comprender los principales desafíos técnicos y económicos planteados por la penetración de recursos energéticos distribuidos a los operadores de sistemas de distribución.
3. Adquirir un conocimiento práctico de los nuevos dispositivos electrónicos y sistemas de información que están presentes son las redes de distribución inteligente.
4. Comprender las aplicaciones de las tecnologías de redes inteligentes para la operación de sistemas de distribución y la integración de recursos energéticos distribuidos.
5. Comprender los desafíos y oportunidades que los recursos energéticos distribuidos generan para la planificación de la red de distribución.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos de la materia

#### Bloque 1: Introducción: papel convencional de las empresas de distribución y nuevos retos.

1. Operación convencional y planificación de redes de distribución.
2. Nuevos retos y oportunidades en la planificación y operación de la red.

#### Bloque 2: Componentes de red innovadores y tecnologías de vanguardia.

1. Componentes innovadores de la red.
2. Tecnologías de *grid-edge*
3. Sistemas de operación de distribución.

#### Bloque 3: Operación de la Smart Grid

1. Control de voltaje
2. Monitorización y automatización de red.
3. Operación de *islas* y microrredes.
4. Medición inteligente
5. Supervisión de LV y aplicaciones de datos de medición inteligente.
6. Planificación operativa bajo incertidumbre.

#### Bloque 4: Planificación de grillas bajo altas cuotas de DER

1. Impacto del DER en las inversiones en red.
2. Planificación activa de la red.
3. Planificación de red considerando servicios de flexibilidad.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Actividades formativas y metodologías docentes

1. Clase magistral y presentaciones generales (45 horas; 100% presencial): Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor.
2. Sesiones prácticas (15 horas; 100% presencial): Uso de diferentes herramientas de software para analizar diferentes aspectos de la planificación y operación de futuras redes de distribución. Sesiones de laboratorio donde los estudiantes se familiarizan con diferentes componentes eléctricos y electrónicos de los sistemas de distribución. Visitas de campo a los sitios de la red de distribución real.
3. Estudio del material presentado en clase fuera del horario de clase por parte del alumno (60 horas; 0% presencial).
4. Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno (60 horas; 0% presencial).

Sistema de evaluación

A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.

#### Exámenes (75 %)

1. Pruebas tipo problema o test. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos.

#### Trabajo Práctico (25 %)

1. Sesiones prácticas o caso práctico.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

BA 1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

BA 7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CMT1 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.		
CMT6 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase magistral y presentaciones generales	45	100
Prácticas	15	100
Aprendizaje autónomo	60	0
Estudio y resolución de problemas prácticos 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	55.0	95.0
Evaluación del rendimiento	5.0	45.0
<b>NIVEL 2: Regulación y Nuevos Modelos de Negocio</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	7,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	7,5	
<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	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</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. Evaluar y seleccionar el enfoque más apropiado para regular el negocio de la energía eléctrica, considerando sus implicaciones sociales y económicas.		

2. Comprender la función reguladora y los principios económicos subyacentes a los diferentes esquemas regulatorios y los instrumentos para regular las actividades monopolísticas y competitivas.
3. Comprender los aspectos diferenciales de la industria eléctrica.
4. Comprender el papel de los recursos energéticos distribuidos en el sistema de energía del futuro.
5. Conocer el esquema regulatorio más adecuado para cada una de las actividades de energía eléctrica, considerando las particularidades de cada sistema.
6. Ser capaz de discutir y analizar adecuadamente el diseño regulatorio en el contexto de ejemplos de casos de la vida real.

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos de la materia

- Tema 1. Introducción.
- Tema 2. Microeconomía aplicada al sistema eléctrico
- Tema 3. Mercados mayoristas
- Tema 4. Redes y almacenamiento
- Tema 5. Mercados minorista y tarifas
- Tema 6. DERs y nuevos modelos de negocio

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Actividades formativas y metodologías docentes

1. Clase magistral y presentaciones generales (65 horas; 100% presencial): Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor.
2. Sesiones prácticas (10 horas; 100% presencial): Uso de diferentes herramientas de software para analizar diferentes aspectos de la planificación y operación de futuras redes de distribución. Sesiones de laboratorio donde los estudiantes se familiarizan con diferentes componentes eléctricos y electrónicos de los sistemas de distribución. Visitas de campo a los sitios de la red de distribución real.
3. Estudio del material presentado en clase fuera del horario de clase por parte del alumno (75 horas; 0% presencial).
4. Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno (75 horas; 0% presencial).

Sistema de evaluación

A continuación se describe el sistema de evaluación indicando las distintas actividades. Entre paréntesis se explicita la ponderación de referencia de cada actividad, considerando que la ponderación final puede variar en una horquilla de más/menos 20 % de este valor.

##### Exámenes (65 %)

1. Pruebas tipo problema o test. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos.

##### Trabajo Práctico (35 %)

1. Sesiones prácticas o caso práctico.
2. Participación activa en el aula.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

BA 1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

BA 4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CMG4 - Conocimientos de contabilidad financiera y de costes

CMT1 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

CMT6 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
---------------------	-------	----------------

Clase magistral y presentaciones generales	65	100
Prácticas	10	100
Aprendizaje autónomo	75	0
Estudio y resolución de problemas prácticos 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	45.0	85.0
Evaluación del trabajo experimental	15.0	55.0

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Pontificia Comillas	Profesor Adjunto	8.5	100	0
Universidad Pontificia Comillas	Profesor Agregado	6.3	100	0
Universidad Pontificia Comillas	Profesor Ordinario o Catedrático	7.5	100	0
Universidad Pontificia Comillas	Profesor colaborador Licenciado	69.2	23	0
Universidad Pontificia Comillas	Profesor Contratado Doctor	8.5	100	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 %
90	10	95
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		
<p><b>8.2. Progreso y resultados de aprendizaje</b></p> <p>Como se indica en el Proyecto Educativo de la Universidad Pontificia Comillas, (2016) ¿la evaluación ha de ser continua, y predominantemente formativa, además de calificador. No se trata sólo de informar al profesor y al alumno de los resultados obtenidos. La evaluación es mucho más que la calificación, y gana sentido cuando progresa hacia la autoevaluación y la autorregulación. Que sea formativa significa que permite saber tanto al profesor como al estudiante, y con margen de tiempo para reaccionar, en qué punto del proceso de enseñanza y aprendizaje se está en un momento determinado para poder corregir los errores a tiempo. La evaluación permite conocer qué dificultades surgen para, a partir de ahí, considerar qué decisiones se pueden tomar para superar esas dificultades. Devolver información al estudiante de forma continuada es, por tanto, una tarea crucial, y desarrollar su autonomía para evaluarse es un objetivo irrenunciable que culmina el proceso de aprendizaje.</p> <p>En el Reglamento General de la Universidad se detallan los procedimientos a seguir para la evaluación del aprendizaje, recogiendo en él 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 Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales en la que se incluye este máster, se especifican los derechos y deberes antes mencionados en el contexto del título. El sistema de evaluación de cada asignatura está expuesto en la guía de cada materia (apartado 5.2 de esta memoria). Las normativas del título están disponibles en la página web de la Universidad y reflejan lo siguiente:</p> <p><b>CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN</b></p> <p><b>Artículo 7</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Todo alumno tiene derecho a la valoración continua y objetiva de su rendimiento a través de las pruebas exámenes y demás criterios de valoración que establezca el profesor de la asignatura, de acuerdo con las orientaciones y criterios del Departamento y de la Jefatura de Estudios.</li> <li>2. Las normas sobre el régimen de la asignatura y los criterios de evaluación para la misma serán comunicados por el profesor a los alumnos, en la Guía Docente de la asignatura al principio de curso.</li> <li>3. Corresponde al profesor proporcionar a cada alumno información suficiente sobre el resultado de sus exámenes, de las pruebas de evaluación y trabajos que hayan sido utilizados para la calificación de la asignatura, así como de la aplicación de los criterios de calificación utilizados (artículo 96.1 del Reglamento General).</li> <li>4. En el caso de que un alumno tenga asignaturas pendientes de cursos previos, y que el suspenso no esté motivado por la pérdida de escolaridad, se considerará que ésta ha sido cubierta. Si la superación de la asignatura requiere la realización de actividades presenciales de evaluación, el profesor propondrá a los alumnos procedimientos de evaluación alternativos.</li> <li>5. El alumno, conforme a lo establecido en el artículo 7 de estas normas, podrá solicitar revisión individualizada de la valoración otorgada en sus exámenes y actividades de evaluación.</li> </ol>		

#### Artículo 8

1. Dentro de los períodos señalados, la fecha, hora y lugar del examen de cada asignatura serán determinados por el Decano o por quién él delegue, oídos los delegados de los alumnos y los profesores y publicados en los tablones de anuncios de la Facultad y en la página web de la Universidad, con, al menos, ocho días hábiles de antelación (artículo 96.2 del Reglamento General).
2. En el caso de que a un alumno matriculado en asignaturas de cursos distintos le coincidiesen las fechas de dos exámenes, tiene preferencia el examen de la asignatura de curso inferior, debiendo fijar el profesor de la asignatura del curso superior, previa conformidad del Jefe de Estudios, otra fecha para la celebración del examen, a ser posible dentro del período señalado.

#### Artículo 9

Cuando por razones de fuerza mayor, debidamente justificadas, algún alumno no haya podido comparecer al examen en la fecha convocada, el profesor correspondiente deberá citarle para realizarlo en una nueva fecha, a ser posible dentro del mismo período de exámenes, dando cuenta de ello por escrito a la correspondiente autoridad académica. En todo caso el alumno tendrá derecho a que la realización de las pruebas de carácter global correspondientes no le coincida en fecha y hora (artículo 96.2 del Reglamento General).

#### Artículo 10

Los exámenes orales serán públicos.

#### Artículo 11

El alumno que quiera ser examinado por un Tribunal, deberá solicitarlo por escrito al Decano al menos con quince días de antelación al período fijado para los exámenes correspondientes; o, si no coincidiese con éste.

#### Artículo 12

El Decano podrá conceder que el alumno sea examinado ante Tribunal cuando existan razones que lo justifiquen.

#### Artículo 13

El tribunal de examen a que se refiere el artículo 11 será nombrado por el Decano, a propuesta del Director del Departamento en el que se encuentre integrada la asignatura. El Tribunal estará formado por tres profesores, siendo uno de ellos el profesor de la asignatura. Lo presidirá el miembro, que de acuerdo con los Estatutos Generales, tenga mayor categoría académica, siempre y cuando no sea el profesor de la asignatura. En caso de que dos o más miembros del Tribunal tuvieran la misma categoría académica superior, presidirá el de mayor edad.

### CAPÍTULO V. RECLAMACIÓN DE CALIFICACIONES

#### Artículo 14

Se entiende notificada la calificación final de una asignatura, el día que el Servicio de Gestión Académica y Títulos la hace pública.

#### Artículo 15

Todo alumno tiene derecho a la reclamación de cualquier calificación que considere injustificada, debiendo observar para ello los procedimientos establecidos en los artículos siguientes.

#### Artículo 16

Solamente los alumnos tienen derecho a realizar la reclamación de la calificación.

#### Artículo 17

En caso de disconformidad con la calificación, una vez realizada la revisión con el profesor de la asignatura y recibida la información personalizada a que hace referencia el artículo 7, el alumno podrá presentar una reclamación en escrito personal y razonado dirigido al Decano. Este, oído el profesor, podrá nombrar una comisión revisora formada por tres profesores de la asignatura o materias afines de la que no formará parte el profesor o desestimar la reclamación. La Comisión deberá revisar el examen y el conjunto de pruebas y trabajos que hayan sido utilizados para la evaluación de la asignatura y emitirá una resolución (artículo 96.6 del Reglamento General).

#### Artículo 18

Si el examen hubiera sido oral, el Decano, a la vista de las alegaciones del alumno y oído el profesor, resolverá si procede la repetición del examen ante un tribunal por él nombrado, del cual no formará parte el profesor de la asignatura, señalando al mismo tiempo fecha, hora y lugar para el mismo (artículo 96.5 del Reglamento General).

#### Artículo 19

Los exámenes escritos, y todas las pruebas y trabajos que hayan sido utilizadas para la calificación de la asignatura, deberán ser conservados por el profesor hasta el final del curso siguiente a aquel en que se notificó la calificación.

#### Artículo 20

En caso de disconformidad con la calificación otorgada en exámenes ante tribunal, una vez realizada la revisión y recibida la información personalizada a que hace referencia el art. 7.5 de estas normas, el alumno podrá presentar una reclamación en escrito personal y razonado dirigido al Decano. Éste nombrará una comisión revisora formada por tres profesores de la Facultad, de la que no podrán formar parte los profesores que hayan intervenido en el proceso de evaluación anterior, que deberá revisar el examen y el conjunto de pruebas y trabajos que hayan sido utilizados para la evaluación de la asignatura y emitirá una resolución (art. 96.5 del Reglamento General).

Finalmente, la Oficina de Tratamiento de Datos 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 Máster. 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.comillas.edu/es/unidad-de-calidad-y-prospectiva/sistema-de-gestion-de-calidad-audit">http://www.comillas.edu/es/unidad-de-calidad-y-prospectiva/sistema-de-gestion-de-calidad-audit</a>
--------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

<b>10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN</b>	
CURSO DE INICIO	2014
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
<b>10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN</b>	
El Máster Universitario en Ingeniería Industrial no extingue ningún título.	
<b>10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN</b>	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

<b>11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>			
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)
<b>11.2 REPRESENTANTE LEGAL</b>			
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	915406128	630453260	Rector
<b>11.3 SOLICITANTE</b>			
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. Justificación.pdf

**HASH SHA1** :8B1E59FD6713320A37A86DCDBA521ED90B7D55AE

**Código CSV** :316005659796612832724293

**Ver Fichero**: 2. Justificación.pdf

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

**Nombre** :4.1 Sistemas de Información previa a la Matriculación.pdf

**HASH SHA1** :1AE65C270D3DB40304BCDDB8B3FC0FF633E9D690

**Código CSV** :314330079253875769991326

**Ver Fichero**: 4.1 Sistemas de Información previa a la Matriculación.pdf

## **Apartado 5: Anexo 1**

**Nombre** :5.1 Planificación de las enseñanzas.pdf

**HASH SHA1** :6EF7240C7F2B01A0DBDCDFE0879D8FD68F10F2

**Código CSV** :326616701626365904013074

Ver Fichero: 5.1 Planificación de las enseñanzas.pdf

## **Apartado 6: Anexo 1**

**Nombre** :6.1 Personal académico.pdf

**HASH SHA1** :BB39730DB3B76107CE7CD22904E8C5F1FA210509

**Código CSV** :326652283180570693200749

**Ver Fichero**: 6.1 Personal académico.pdf

## **Apartado 6: Anexo 2**

**Nombre** :6.2 Otros recursos humanos disponibles.pdf

**HASH SHA1** :149612E874C0DDED2A951C2FF8A08271E2690713

**Código CSV** :313833664881577220151565

**Ver Fichero**: 6.2 Otros recursos humanos disponibles.pdf

## **Apartado 7: Anexo 1**

**Nombre** :7.1 Recursos materiales y servicios-revJCJO.pdf

**HASH SHA1** :48022EFA583E44072617FB3E4F8E0E4756A2C4F7

**Código CSV** :32661675993687777759243

Ver Fichero: 7.1 Recursos materiales y servicios-revJCJO.pdf

## **Apartado 8: Anexo 1**

**Nombre** :8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.pdf

**HASH SHA1** :4D50348D4EF0A793C352877CF9A499FA368FF958

**Código CSV** :313836855781832647653800

**Ver Fichero**: 8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.pdf

## **Apartado 10: Anexo 1**

**Nombre** :Cronograma de implantación del Título.pdf

**HASH SHA1** :AAC4DBDA7F5B0108F7AC4BD31F3947D8BABA11C1

**Código CSV** :103756354735513900923506

**Ver Fichero**: Cronograma de implantación del Título.pdf

