

Memòria verificació Màster Universitari en Enginyeria de l'Energia de l'ETSEIB

Acord núm. 108/2016 del Consell de Govern pel qual s'aprova la Memòria del Màster Universitari en Enginyeria de l'Energia de l'ETSEIB

- Document informat favorablement a la Comissió de Docència i Estudiantat del Consell de Govern de 29/06/2016

Vicerektorat d'Ordenació Acadèmica
Barcelona, 19/07/2016

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 Politécnica de Catalunya		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona	08032853
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Ingeniería de la Energía	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Ingeniería de la Energía por la Universidad Politécnica de Catalunya			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ingeniería y Arquitectura		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Maria Isabel Rosselló Nicolau		Vicerrectora de Ordenación Académica	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		_____	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Enric Fossas Colet		Rector	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		77091144C	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Neus Consul Porras		Directora de la ETSEIB	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF			
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
C. Jordi Girona, 31. Edificio Rectorado		08034	Barcelona
E-MAIL		PROVINCIA	TELÉFONO
rector@upc.edu		Barcelona	934016201

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: Barcelona, AM 1 de junio de 2016
	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 de la Energía por la Universidad Politécnica de Catalunya	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
LISTADO DE ESPECIALIDADES				
Especialidad en Energías Renovables				
Especialidad en Energía Eléctrica				
Especialidad en Energía Térmica				
Especialidad en Gestión de la Energía				
RAMA		ISCED 1	ISCED 2	
Ingeniería y Arquitectura		Electricidad y energía	Ingeniería y profesiones afines	
NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA				
AGENCIA EVALUADORA				
Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya				
UNIVERSIDAD SOLICITANTE				
Universidad Politécnica de Catalunya				
LISTADO DE UNIVERSIDADES				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
024		Universidad Politécnica de Catalunya		
LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
No existen datos				
LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES				
No existen datos				

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
120		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
50	40	30
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS	
Especialidad en Energías Renovables	30.	
Especialidad en Energía Eléctrica	30.	
Especialidad en Energía Térmica	30.	
Especialidad en Gestión de la Energía	30.	

1.3. Universidad Politécnica de Catalunya

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
08032853	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona

1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
60	60	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	36.0	70.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	20.0	40.0
RESTO DE AÑOS	20.0	50.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.upc.edu/sga/ca/normatives/normatives-academiques-de-la-upc/estudis-de-master-universitari-namu		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
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.
GENERALES
CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.
CG2 - Dimensionar, analizar, diseñar y proyectar equipos, instalaciones, infraestructuras y procesos de transformación y transporte de la energía en cualquiera de las fases o etapas de la cadena energética, desde las fuentes hasta el uso final de la energía e intervenir en procesos de planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos en el ámbito de la ingeniería de la energía.
CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.
CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.
CG5 - Poseer la capacidad de liderazgo y el espíritu emprendedor necesarios para asumir la dirección técnica y de gestión en organizaciones públicas o privadas del sector energético.
CG7 - Analizar el impacto económico, social y ambiental de las soluciones técnicas tanto en la explotación de las fuentes primarias de energía, como en la transformación, transporte y uso final de la energía.
CBCG00 - "-1"
CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
CT2 - SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
CT3 - TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT4 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
CT5 - TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados.
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE6 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.

CE7 - Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.
CE8 - Entender, describir y analizar de forma clara y amplia el funcionamiento de los mercados energéticos y llevar a cabo la contratación de suministros energéticos de forma optimizada.
CE9 - Llevar a cabo proyectos relacionados con la gestión de la energía en diferentes sectores productivos y de servicios, reconociendo y valorando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas.
CE10 - Realizar, presentar y defender ante un tribunal un ejercicio original realizado individualmente, consistente en un proyecto integral en el ámbito de la Ingeniería de la Energía, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.
CE5 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.
CE1 - Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético". Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.
CE2 - Identificar y describir los diferentes componentes del sistema eléctrico (producción, transporte, distribución, mercados, contratación y consumo) y evaluar las soluciones tecnológicas utilizadas en la producción de electricidad.
CE3 - Evaluar el impacto económico, social y ambiental de la producción, uso y gestión de la energía, con una visión holística del ciclo de vida de los diferentes sistemas. Reconocer y valorar las novedades más destacables en los ámbitos de la eficiencia energética y del uso racional de la energía
CE4 - Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

El acceso a esta titulación no requiere la superación de pruebas específicas especiales.

Acceso:

De acuerdo con lo previsto en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, podrán acceder a enseñanzas oficiales de máster quienes reúnan los requisitos exigidos:

- Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de máster.
- Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

En caso de los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior que no tengan homologado su título extranjero, la Comisión del centro responsable del máster puede solicitar la documentación que sea necesaria para llevar a cabo la comprobación de que se cumplen las condiciones específicas de acceso a este máster, incluso la homologación del título si no puede determinar con seguridad que el título extranjero acredita los requisitos de acceso.

Admisión:

El artículo 17 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, regula la admisión a las enseñanzas de máster y establece que los estudiantes podrán ser admitidos conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración que establezca la universidad.

De acuerdo con la normativa académica de másteres universitarios aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Catalunya, los estudiantes pueden acceder a un máster universitario de la UPC, relacionado o no con su currículum universitario, previa admisión por parte de la comisión del centro responsable del máster, de conformidad con los requisitos de admisión específicos y los criterios de valoración de méritos establecidos.

Los requisitos específicos de admisión al máster son competencia de la comisión del centro responsable del máster y tienen el objetivo de asegurar la igualdad de oportunidades de acceso a la enseñanza para estudiantes suficientemente calificados. En todos los casos, los elementos que se consideran incluirán la ponderación de los expedientes académicos de los candidatos y la acreditación de determinados conocimientos de idiomas.

El proceso de selección se podrá completar con una prueba de ingreso y con la valoración de aspectos del currículum, como los méritos que tengan una relevancia o significación especiales en relación con el programa solicitado.

La comisión del centro responsable del máster hará públicos los requisitos específicos de admisión y los criterios de valoración de méritos y de selección de candidatos especificados antes del inicio del periodo general de preinscripción de los másteres universitarios a través de los medios que considere adecuados. En cualquier caso, estos medios tendrán que incluir siempre la publicación de esta información en el sitio web institucional de la UPC.

Asimismo, dicha comisión resolverá las solicitudes de ~~aceeso~~ admisión de acuerdo con los criterios mencionados y ~~publicará el listado de estudiantes admitidos~~. notificará a los estudiantes si han sido o no admitidos.

Comisión del centro responsable del máster:

La comisión del centro responsable del máster es la Comisión Académica del Máster, cuya composición y funciones se detallan en el apartado 5.1.3 de esta memoria. Esta comisión es la encargada de todos los procedimientos de acceso, admisión, transferencia y reconocimiento de créditos y elección de los complementos formativos que requieren los estudiantes para su acceso al máster.

Requisitos específicos de admisión y criterios de valoración de méritos y selección:

Tal y como se ha puesto de manifiesto anteriormente, el máster que se propone está abierto a estudiantes con perfiles de ingreso recomendado muy diversos.

Las titulaciones que tendrán acceso directo, es decir, que no precisarán de complementos formativos serán:

- Grados en Ingenierías en Tecnologías Industriales, Materiales, Química, Energía, Mecánica y Eléctrica.
- Ingenierías: Industrial, Química y Materiales

Las titulaciones que requerirán complementos formativos serán:

- Ingenierías Técnicas: Mecánica, Electricidad y Química
- Licenciaturas de Física y Química
- Otras titulaciones técnicas y científicas (tales como Ingeniería Electrónica Industrial, Arquitectura y Edificación, Ingeniería Ambiental, Recursos Naturales, Geología y Minería)

Dado que determinadas asignaturas de este máster se impartirán en inglés, se exige como requisito de admisión ~~para aquellos estudiantes que deseen cursarlas~~ un nivel B-2 de inglés. No se establecen otros requisitos específicos para la admisión.

La Comisión Académica del Máster estudiará los expedientes académicos de todos aquellos estudiantes que sean admitidos en el máster y establecerá, si procede, la necesidad de complementos formativos.

Los criterios de Admisión estarán basados en el expediente académico (60%) y el resto se establecerán ponderaciones en función del nivel de conocimiento de inglés (15%), de la titulación de ingreso (15%) y de la experiencia profesional (10%).

Estos criterios serán publicados en la web de preinscripción, juntamente con la lista de admitidos/excluidos.

Estudiantes procedentes del consorcio InnoEnergy .

Los estudiantes del consorcio InnoEnergy quedan sujetos al proceso de admisión general establecido para todos los estudiantes que soliciten acceder al Máster en Ingeniería de la Energía, siendo de aplicación los requisitos específicos de admisión y criterios de valoración de méritos y selección definidos en este apartado.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

~~Como se ha dicho anteriormente, las diferentes especialidades se impartirá en diferentes centros de la UPC. Así, dentro del marco general de los sistemas de apoyo, se incluyen los de cada centro participante.~~

~~La acción tutorial que se plantea en la titulación para los estudiantes una vez matriculados es básicamente la misma que se ha descrito en el apartado 4.1 para los estudiantes admitidos y no matriculados.~~

PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL

La ETSEIB organiza un programa especial de acogida de los nuevos estudiantes, de asistencia obligatoria, que se realiza previamente al inicio de las clases.

En este plan de acogida se les instruye sobre cómo funciona la UPC, sus estudios, de cómo participar en los órganos de gobierno, los servicios de Biblioteca, etc. En definitiva, conocen cuáles son sus derechos y deberes como estudiantes de la Universidad Politécnica de Catalunya y los recursos que ésta pone a su disposición para su formación integral.

Su finalidad es facilitar la integración en la ~~EUETIB~~ ETSEIB de los estudiantes de nuevo ingreso y orientarles en su proceso formativo con el objetivo de que obtengan su titulación en el tiempo previsto y que su formación sea adecuada y satisfactoria.

Dicha acción tutorial se plantea en la titulación como un servicio de atención al estudiantado, mediante el cual el profesorado orienta, informa y asesora de forma personalizada.

La orientación que propicia la tutoría constituye un soporte al alumnado para facilitar su adaptación a la universidad. Se persigue un doble objetivo:

- Realizar un seguimiento en cuanto a la progresión académica y los resultados de aprendizaje.
- Asesorar respecto a la trayectoria curricular y el proceso de aprendizaje (métodos de estudio, recursos disponibles).

Las **acciones previstas** en la titulación son las siguientes:

A) Actuaciones institucionales en el marco del Plan de Acción Tutorial:

1. Elaborar un calendario de actuación en cuanto a la coordinación de tutorías.
2. Seleccionar a las tutoras y tutores.
3. Informar al alumnado al inicio del curso sobre la tutora o tutor correspondiente.
4. Convocar la primera reunión grupal de inicio de curso.
5. Evaluar el Plan de acción tutorial de la titulación.

B) Actuaciones del / la tutor/a:

1. Asesorar al alumnado en el diseño de la planificación de su itinerario académico personal.
2. Convocar reuniones grupales y/o individuales con el estudiantado que tutoriza, a lo largo de todo el curso. En función de la temporización de las sesiones el contenido será diverso.
3. Facilitar información sobre la estructura y funcionamiento de la titulación, así como la normativa académica que afecta a sus estudios.
4. Valorar las acciones realizadas en cuanto a satisfacción y resultados académicos de los tutorados.

PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL (PAT) DE LA EUETIB

El Plan de Acción Tutorial de la Escuela (<http://www.euetib.upc.edu>) es un servicio de atención a los estudiantes, a través del cual el profesorado les proporciona elementos de formación, información y orientación de manera personalizada. La tutoría consiste en un soporte para la adaptación del estudiantado en la Escuela, que permite recibir **orientación** en dos ámbitos:

- El académico, con el seguimiento de la progresión académica y asesoramiento en cuanto a la trayectoria curricular en función de las posibilidades de cada uno;
- El personal, con el asesoramiento sobre el proceso de aprendizaje (adecuación de los métodos de estudio, recursos disponibles en la Escuela, el Campus y la Universidad, etc.).

A cada estudiante se le asigna en el momento de su ingreso un profesor que hace las tareas de tutor durante todo el tiempo que sea estudiante de la Escuela hasta que se titule.

La Escuela Universitaria en Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona dispone en su Sistema de Calidad de un proceso que revisa, actualiza y mejora los procedimientos relativos a la acogida, apoyo en el aprendizaje y orientación de sus estudiantes.

PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL (PAT) DE LA ETSEIB

El Plan de acción tutorial de la escuela (<http://www.etsuib.upc.edu>) es un servicio de atención a los estudiantes, a través del cual el profesorado les proporciona elementos de formación, información y orientación de manera personalizada. La tutoría consiste en un soporte para la adaptación del estudiantado en la Escuela, que permite recibir **orientación** en dos ámbitos:

- El académico, con el seguimiento de la progresión académica y asesoramiento en cuanto a la trayectoria curricular en función de las posibilidades de cada uno;
- El personal, con el asesoramiento sobre el proceso de aprendizaje (adecuación de los métodos de estudio, recursos disponibles en la Escuela, el Campus y la Universidad, etc.).

A cada estudiante se le asigna, en el momento de su ingreso, un profesor de entre los profesores participantes en la docencia que hace las tareas de tutorización durante todo el tiempo que sea estudiante de la Escuela hasta que se titule.

Por otro lado, destacar que la UPC tiene activo un Programa de Atención a las Discapacidades (PAD) que se presenta en el punto 7 de esta memoria y un plan director de igualdad de oportunidades que contempla como uno de sus objetivos el elaborar los procedimientos y los modelos de adaptaciones curriculares, con la finalidad de objetivar las formas de organizar las actividades, de disponer los instrumentos, de seleccionar los contenidos y de implementar las metodologías más apropiadas para atender las diferencias individuales del estudiantado con discapacidad.

ACCIONES DE APOYO EN LA FORMACIÓN

En coordinación con las asignaturas de las diversas titulaciones impartidas en la Escuela, el Servicio de Bibliotecas imparte cursos de formación en Habilidades Informacionales.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS	
Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	0
Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios	
MÍNIMO	MÁXIMO

0	15
Adjuntar Título Propio	
Ver Apartado 4: Anexo 2.	
Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	15

Reconocimiento de créditos

En aplicación del artículo 6 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, el Consejo de Gobierno de esta universidad ha aprobado la Normativa Académica de los estudios de Másteres Universitarios de la UPC. Esta normativa, de aplicación a los estudiantes que cursen enseñanzas oficiales conducentes a la obtención de un título de máster, es pública y requiere la aprobación de los Órganos de Gobierno de la universidad en caso de modificaciones.

En dicha normativa se regulan, de acuerdo a lo establecido en el artículo 6 antes mencionado, los criterios y mecanismos de reconocimiento de créditos obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, que son computados a efectos de la obtención de un título oficial, así como el sistema de transferencia de créditos.

Asimismo, y de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 861/2010, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos (títulos propios), a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

La experiencia laboral y profesional acreditada también podrá ser reconocida en créditos que computarán a efectos de obtención de un título oficial, siempre y cuando dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

El número total de créditos que se pueden reconocer por experiencia laboral o profesional y por enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15% del total de créditos del plan de estudios, es decir, entre 0 y 18 ECTS en la presente propuesta. El reconocimiento de estos créditos no incorpora calificación, por lo que no computan a efectos de baremación del expediente.

Esta propuesta de máster contempla que se puedan reconocer un máximo de 15 créditos ECTS optativos por experiencia laboral o profesional acreditada y/o por títulos propios. En cualquier caso, no se podrá superar el 15% de los créditos de la titulación entre ambos conceptos.

El trabajo de fin de máster, tal y como establece el Real Decreto 861/2010, no será reconocido en ningún caso, en consecuencia, el estudiante ha de matricular y superar estos créditos definidos en el plan de estudios.

También se definen unos criterios de aplicación general, los cuales se detallan a continuación:

- Los reconocimientos se harán siempre a partir de las asignaturas cursadas en los estudios de origen, nunca a partir de asignaturas convalidadas, adaptadas o reconocidas previamente.
- Cuando los estudios de procedencia son oficiales, los reconocimientos conservarán la calificación obtenida en los estudios de origen y computarán a efectos de baremación del expediente académico.
- No se podrán realizar reconocimientos en un programa de máster universitario de créditos cursados en unos estudios de grado o de primer ciclo, si éste pertenece a la anterior ordenación de estudios, ni de créditos obtenidos como asignaturas de libre elección cursadas en el marco de unos estudios de primer, segundo y primer y segundo ciclo.
- Con independencia del número de créditos que sean objeto de reconocimiento, para tener derecho a la expedición de un título de máster de la UPC se han de haber matriculado y superado un mínimo de 60 créditos ECTS, en los que no se incluyen créditos reconocidos o convalidados de otras titulaciones de origen oficiales o propias, ni el reconocimiento por experiencia laboral o profesional acreditada. En consecuencia, no se podrá realizar ningún reconocimiento en programas de máster de 60 ECTS: El mínimo de créditos a superar en el caso de másteres de 120 ECTS es del 50% de los créditos de la titulación, por lo que en este máster, el número máximo de créditos a reconocer es de 60 ECTS.
- El reconocimiento de créditos tendrá los efectos económicos que fije anualmente el decreto por el que se establecen los precios para la prestación de servicios académicos en las universidades públicas catalanas, de aplicación en las enseñanzas conducentes a la obtención de un título oficial con validez en todo el territorio nacional.

Para el reconocimiento de créditos obtenidos en titulaciones propias, ha de haber una equivalencia respecto a las competencias específicas y/o transversales y a la carga de trabajo para el estudiante entre las asignaturas de ambos planes de estudio. Igualmente, para proceder a dicho reconocimiento las enseñanzas universitarias no oficiales (títulos propios) de origen han de cumplir las siguientes condiciones:

- Han de ser de nivel de postgrado.
- Han de estar inscritas en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT) o haber sido aprobadas por el Consejo de Gobierno de una universidad dentro de su programación universitaria.

- Han de tener una duración mínima de 60 ECTS.
- Las condiciones de acceso al título propio objeto de reconocimiento han de ser como mínimo las exigidas para acceder a un título de máster.

Respecto al reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional acreditada, únicamente se reconocerán créditos en los planes de estudio de máster que contemplen la realización de prácticas externas con carácter obligatorio u optativo. El número máximo de créditos a reconocer será el establecido en el plan de estudios al efecto, siempre y cuando no se supere el 15% de los créditos de la titulación establecido con carácter general, incluyendo el reconocimiento procedente de títulos propios.

Para el reconocimiento de la experiencia laboral y profesional se requiere que el estudiante haya realizado tareas de carácter técnico en una empresa del sector de la energía, por un mínimo de dos años*.

* Nota. Con independencia de lo establecido en esta memoria respecto al reconocimiento de créditos por experiencia laboral, éste quedará condicionado a las posibles modificaciones que se pudieran establecer en la normativa académica general de másteres universitarios de la UPC al respecto, que sean de aplicación

Referente al procedimiento para el reconocimiento de créditos, el estudiante deberá presentar su solicitud en el período establecido a tal efecto junto con la documentación acreditativa establecida en cada caso y de acuerdo al procedimiento establecido al respecto.

La Comisión Académica del Máster, por delegación del rector o rectora, valorará y resolverá las solicitudes de reconocimiento de los estudiantes. Asimismo, este órgano definirá y publicará los mecanismos, calendario y procedimiento para que los reconocimientos se hagan efectivos en el expediente correspondiente.

Para el reconocimiento de estudios extranjeros, el estudiante deberá presentar la documentación establecida al efecto, teniendo en cuenta que los documentos expedidos en el extranjero deben ser oficiales y emitidos por las autoridades competentes, de acuerdo con el ordenamiento jurídico del país del que se trate, y deben estar debidamente legalizados.

Transferencia de créditos

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

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas en cualquier universidad, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, así como los transferidos, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 4 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título, tal y como establezca la legislación vigente de aplicación al respecto.

La transferencia de créditos se realizará a petición del estudiante mediante solicitud dirigida a la unidad responsable de la gestión del máster, acompañado del correspondiente certificado académico oficial que acredite los créditos superados.

La resolución de la transferencia de créditos no requerirá la autorización expresa de la Comisión Académica del máster. Una vez la unidad responsable de la gestión compruebe que la documentación aportada por el estudiante es correcta, se procederá a la inclusión en el expediente académico de los créditos transferidos.

En el caso de créditos obtenidos en titulaciones propias, no procederá la transferencia de créditos.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Según el perfil de ingreso de los y las estudiantes, durante el primer cuatrimestre de la titulación se establecerán complementos formativos para aquellos perfiles con carencias en temas directamente relacionados con la energía.

Grados en Ingenierías en Tecnologías Industriales, Materiales, Química, Energía, Mecánica y Eléctrica:

Los estudiantes que procedan de los grados en Ingeniería en Tecnologías Industriales, en Ingeniería de Materiales, en Ingeniería de la Energía, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica o Ingeniería Eléctrica no precisan de complementos formativos.

Ingenierías: Industrial, Química y Materiales.

Los estudiantes procedentes de las titulaciones de Ingeniería Industrial, Química o de Materiales tampoco precisarán cursar complementos formativos

Ingenierías Técnicas:

- Mecánica: Según el plan de estudios cursado (contemplando optatividad) pueden precisar complementos formativos en las áreas de química, electromagnetismo y electrónica de potencia.
- Electricidad: Según el plan de estudios cursado (contemplando optatividad) pueden precisar complementos formativos en las áreas de química, estática y dinámica, materiales, termodinámica y transferencia de calor.
- Química: Según el plan de estudios cursado (contemplando optatividad) pueden precisar complementos formativos en las áreas de electromagnetismo, materiales, termodinámica y transferencia de calor, electrotecnia y electrónica de potencia.

Licenciaturas:

- Física: Según el plan de estudios cursado (contemplando optatividad) pueden precisar complementos formativos en las áreas de química, termodinámica y transferencia de calor, electrotecnia y electrónica de potencia.
- Química: Según el plan de estudios cursado (contemplando optatividad) pueden precisar complementos formativos en las áreas de física, termodinámica y transferencia de calor, electrotecnia y electrónica de potencia.

Las asignaturas a cursar deberán cubrir en todos los casos las áreas mencionadas. ~~Se ha de tener en cuenta que los complementos de formación se pueden cursar en varios centros y titulaciones y que una asignatura que cubra un área determinada (ejemplo Química), puede tener denominaciones diferentes todo y que el contenido sea el mismo. Es por este motivo que~~ No se definen asignaturas concretas a cursar, sino que se determinan los conocimientos que han de tener los estudiantes para cursar el máster.

Otras titulaciones técnicas y científicas:

En el caso de otras titulaciones que previsiblemente podrían tener interés en el máster que se propone (tales como Ingeniería Electrónica Industrial, Arquitectura y Edificación, Ingeniería Ambiental, Recursos Naturales, Geología y Minería), se valorarán las necesidades de complementos formativos para cada caso.

Estos complementos se cursarán ~~preferiblemente en las siguientes titulaciones y centros:~~ en el marco del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales de la ETSEIB.

~~Grados en Ingenierías en Tecnologías Industriales (ETSEIB, ETSEIAT), Grado en Ingeniería de Materiales (ETSEIB), Grados en Ingeniería Química (ETSEIB), Grado en Ingeniería de la Energía (EUETIB), Grado en Ingeniería Mecánica (EUETIB) y Grado en Ingeniería Eléctrica (EUETIB).~~

El número de créditos y asignaturas concretas a cursar será fijado por la Comisión Académica del Máster tras la revisión del expediente académico del solicitante. En cualquier caso, dichos complementos estarán fuera del máster y no superarán los 30 ECTS.

Estos complementos de formación, si bien consistirán en la superación de asignaturas de grado, tendrán, a efectos de precio público, la consideración de créditos de máster.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Ver Apartado 5: Anexo 1.
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).
AF3. Laboratorio/Taller (L/T): comprender el funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación; realizar diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentar los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial).
AF4. Presentaciones (PS): presentar en el aula una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos (presencial).
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.
MD3. Laboratorio/Taller (L/T): realización de diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentación de los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos.
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.
MD7. Actividades de Evaluación (EV).
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).
EV6. Presentación oral ante un tribunal y evaluación de Trabajo de Fin de Máster.
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).
5.5 NIVEL 1: Formación común obligatoria
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1
NIVEL 2: Sistema Energético
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
10		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Recursos Energéticos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: El Sistema Eléctrico		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		

ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Cognitivos:

- Entiende la necesidad de la energía y su relación con el desarrollo humano y sostenible.
- Conoce todas las transformaciones por las que ha de pasar la energía desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético".
- Es consciente de las implicaciones estratégicas y de seguridad de suministro de las distintas fuentes de energía.
- Conoce la estructura del sistema eléctrico.
- Entiende el rol del sistema eléctrico en el contexto de un sistema energético global.
- Conoce los sistemas y tecnologías implicados en la producción de energía eléctrica, sus características fundamentales, su eficiencia e impacto ambiental.
- Dispone de los elementos de análisis y conocimientos necesarios para llevar a cabo estudios relativos al diseño, evaluación, selección e implementación de sistemas de producción de electricidad.
- Conoce los aspectos más significativos del transporte y distribución de electricidad.

Actitudinales:

Entiende y es sensible a la importancia de aspectos tales como la eficiencia energética, la minimización del impacto ambiental, la seguridad del suministro.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Recursos Energéticos

BLOQUE 1: Introducción.

1. Conceptos básicos:
2. El problema energético. La economía de la energía
3. Transformación y almacenamiento de energía
4. El marco legislativo

BLOQUE 2: Las fuentes de energía y sus aplicaciones tecnológicas. Tendencias actuales y de futuro.

5. El petróleo
6. El gas natural
7. El carbón

El Sistema Eléctrico

1. Introducción

Estructura del sector eléctrico: producción y demanda

2. Producción

Esquema y principio de funcionamiento, eficiencias, equipos, impacto ambiental de las siguientes tecnologías:

- Centrales térmicas (Centrales de ciclo de vapor. Centrales de ciclo de gas. Centrales de ciclo combinado. Centrales solares termoeléctricas. Centrales nucleares)
- Centrales hidroeléctricas
- Centrales eólicas
- Otras

3. Transporte y distribución de energía eléctrica

Introducción (Diferencia entre transporte y distribución. Pérdidas. Longitudes máximas)

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.

CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.

CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

CT4 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

CT5 - TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético". Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.

CE2 - Identificar y describir los diferentes componentes del sistema eléctrico (producción, transporte, distribución, mercados, contratación y consumo) y evaluar las soluciones tecnológicas utilizadas en la producción de electricidad.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	60	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	30	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia	60	0

de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).		
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	40	0
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	30	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	30	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
NIVEL 2: Energía Sostenible		

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
10		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Energía y Medio Ambiente		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Aprovechamiento de la Energía Renovable		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3

5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante conoce la contaminación derivada de la producción de energía y la legislación a considerar. • Entiende y conoce los procesos y sistemas de prevención de la contaminación. • Conoce los sistemas de tratamiento para reducir los efectos contaminantes. • Conoce los factores que determinan la dispersión atmosférica de los contaminantes. • Conoce las características de las principales fuentes de energía renovable, su situación en España y Europa y su marco regulatorio. • Conoce las principales tecnologías de aprovechamiento de las energías renovables. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><u>Energía y Medio Ambiente</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: Contaminantes atmosféricos derivados de los procesos de generación de energía, contaminantes primarios y secundarios, características. Conceptos de emisión y de inmisión. Legislación. 2. Sistemas de prevención: Quemadores de baja emisión. Métodos de reducción química selectiva de contaminantes atmosféricos, catalíticos y no catalíticos. 3. Sistemas de tratamiento para reducir la emisión de partículas y polvo: Tipos de tratamientos. Tratamientos por vía seca. Tratamientos por vía húmeda. 4. Sistemas de tratamiento para reducir la emisión de gases contaminantes: Absorción. Condensación. Combustión catalítica y no catalítica. 5. Dispersión atmosférica de los contaminantes: Factores meteorológicos que influyen en la dispersión. Características de una pluma contaminante. Modelos de dispersión, el modelo gaussiano. Fuentes contaminantes puntuales y lineales. Inversión térmica. 6. Clasificación de los residuos radioactivos. Gestión de los residuos de baja y media actividad, ejemplo: "El Cabril". Gestión de los residuos de alta actividad: descripción del sistema multibarrera. Análisis de seguridad a largo plazo. Análogos naturales: Cigar Lake, El Berrocal, Oklo. <p><u>Aprovechamiento de la Energía Renovable</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La energía 2. Fuentes renovables de energía. 3. El sector de las renovables en España y en Europa. 4. Directivas, planes de fomento y marcos regulatorios. 5. Energía solar. <ul style="list-style-type: none"> • Medición y cálculo de la radiación solar disponible. • Fuentes de datos. 6. Aprovechamiento térmico de la energía solar. <ul style="list-style-type: none"> • Captadores solares térmicos para baja, media y alta temperatura (receptores solares). • Sistemas térmicos de media y alta temperatura. • Aplicaciones. 7. Energía solar fotovoltaica. 		

- Generador fotovoltaico.
 - Otros componentes de una instalación fotovoltaica.
 - Instalaciones fotovoltaicas aisladas.
 - Instalaciones conectadas a red.
8. Energía eólica.
- Características del viento.
 - Medición y cálculo de la energía disponible.
 - Aerogeneradores.
9. Energía de la biomasa.
- La biomasa como fuente energética.
 - Fuentes de biomasa.
 - Biocombustibles.
 - Biocarburantes (biodiesel, bioetanol).
 - Biogás.
 - Biorefinerías.
 - Producción de calor y electricidad.
10. Energía hidráulica y marina.
- Centrales hidráulicas.
 - Las energías del mar: Energía Mareomotriz, Energía de las corrientes, Energía Maremotérmica, Potencia Osmótica o energía azul, Energía de las olas o Undimotriz.
11. Energía geotérmica.
- Evaluación del recurso disponible.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.

CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.

CG7 - Analizar el impacto económico, social y ambiental de las soluciones técnicas tanto en la explotación de las fuentes primarias de energía, como en la transformación, transporte y uso final de la energía.

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

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT2 - SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT4 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

CT5 - TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE3 - Evaluar el impacto económico, social y ambiental de la producción, uso y gestión de la energía, con una visión holística del ciclo de vida de los diferentes sistemas. Reconocer y valorar las novedades más destacables en los ámbitos de la eficiencia energética y del uso racional de la energía

CE4 - Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	60	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	30	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	60	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	40	0
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	30	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	30	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA

EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
NIVEL 2: Equipos Energéticos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	10	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Equipos Térmicos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Equipos Eléctricos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Entiende el rol de los equipos térmicos y eléctricos en los sectores productivos y de servicios, así como su importancia en la cadena energética: transformación, transporte, distribución y el uso final y eficiente de la energía. • Dispone de los conocimientos, habilidades y elementos de análisis necesarios para seleccionar los equipos térmicos y eléctricos más adecuados, desde el punto de vista energético para cada aplicación (industrial o de servicios), así como capacidad para analizar el comportamiento de un equipo en operación, realizar un diagnóstico sobre su régimen de explotación y establecer medidas dirigidas a la mejora energética del mismo. • Dispone de los conocimientos, habilidades y elementos de análisis necesarios para plantear un proyecto, a escala de ingeniería básica o funcional, relacionado con la concepción, el dimensionado y/o la utilización de equipos térmicos y eléctricos en diferentes sectores industriales y de servicios. • Es capaz de proponer resultados transferibles -en la mejora de los equipos térmicos y eléctricos- mediante la elaboración de ideas novedosas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Equipos Térmicos</p> <ol style="list-style-type: none"> Equipos con aporte de energía por combustión <ul style="list-style-type: none"> • Combustibles y combustión. • Llamas y quemadores. • Cámaras de combustión y hornos. • Generadores de vapor. • Calderas de agua caliente y de fluidos térmicos Equipos de transferencia de calor entre dos fluidos <ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de calor por convección. • Recuperadores de calor. • Condensadores. • Hervidores y evaporadores. Equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de producción de climatización y acondicionamiento de aire. • Sistemas de producción de frío industrial. 		

Equipos Eléctricos

1. Transformadores eléctricos de potencia

- Principio de funcionamiento
- Valores nominales y ensayos
- Funcionamiento en carga
- Autotransformador
- Transformador trifásico

2. Conversión electromecánica de la energía

- Máquinas de corriente continua
- Máquinas de corriente alterna síncronas
- Máquinas de corriente alterna asíncronas

3. Convertidores estáticos

- Rectificadores
- Troceadores y fuentes de alimentación
- Onduladores, cicloconvertidores y variadores de frecuencia

4. Electrotecnologías

- Calentamiento eléctrico
- Aplicaciones energéticas de las radiaciones electromagnéticas
- Otras tecnologías

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.

CG2 - Dimensionar, analizar, diseñar y proyectar equipos, instalaciones, infraestructuras y procesos de transformación y transporte de la energía en cualquiera de las fases o etapas de la cadena energética, desde las fuentes hasta el uso final de la energía e intervenir en procesos de planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos en el ámbito de la ingeniería de la energía.

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

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT3 - TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT4 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

CT5 - TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE6 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.

CE7 - Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

CE5 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	60	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	30	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	60	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	40	0
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	30	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	30	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.

MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.

MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.

MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.

MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.

MD7. Actividades de Evaluación (EV).

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
NIVEL 2: Gestión de la Energía Sostenible		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	10	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Mercados Energéticos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA

Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Ahorro, Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Entiende el rol de la gestión de la energía en el contexto del sistema energético mundial y regional, sus connotaciones económicas, sociales y ambientales, así como el impacto de las tecnologías asociadas en un contexto local y global. Conoce de las organizaciones relevantes, los principales proyectos en el ámbito internacional, las principales fuentes de información y las normativas relacionadas con la gestión de la energía en los diferentes sectores de consumo. Dispone de los elementos de análisis y conocimientos necesarios para llevar a cabo proyectos relacionados con la gestión de la energía en diferentes sectores. Es capaz de proponer resultados transferibles -en la aplicación de los aspectos relacionados con la gestión de la energía - mediante la elaboración de ideas novedosas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><u>Mercados Energéticos</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Mercados energéticos Mercado eléctrico Mercado de gas combustible Mercado de combustibles La contratación de suministro. <p><u>Ahorro, Eficiencia Energética y Uso Racional de Energía</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Introducción a los sistemas energéticos desde la perspectiva de la eficiencia energética y el uso racional de la energía. Eficiencia energética, Demand Side Management, Uso Racional de Energía y la auditoria energética 		

3. Eficiencia en la industria.
4. Diagnóstico y auditoría energética.
5. Herramientas para la evaluación de programas de eficiencia energética.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG5 - Poseer la capacidad de liderazgo y el espíritu emprendedor necesarios para asumir la dirección técnica y de gestión en organizaciones públicas o privadas del sector energético.

CG7 - Analizar el impacto económico, social y ambiental de las soluciones técnicas tanto en la explotación de las fuentes primarias de energía, como en la transformación, transporte y uso final de la energía.

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

CT2 - SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT4 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

CT5 - TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE8 - Entender, describir y analizar de forma clara y amplia el funcionamiento de los mercados energéticos y llevar a cabo la contratación de suministros energéticos de forma optimizada.

CE9 - Llevar a cabo proyectos relacionados con la gestión de la energía en diferentes sectores productivos y de servicios, reconociendo y valorando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	60	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	30	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia	60	0

de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).		
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	40	0
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	30	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	30	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
5.5 NIVEL 1: Formación común optativa		

5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Prácticas e Introducción a la Investigación		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	15	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Introducción a la Investigación		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	15	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	15	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		

NIVEL 3: Prácticas Externas Optativas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	15	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	15	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Dispone de los elementos de búsqueda de información, análisis y conocimientos necesarios para llevar a cabo tareas de investigación.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><u>Introducción a la Investigación</u></p> <p>Realización de un trabajo de investigación sobre un tema concreto consensuado con el profesor tutor.</p> <p>Esta asignatura se orienta a los estudiantes que tienen intención de hacer el doctorado y es alternativa a Prácticas Externas.</p> <p><u>Prácticas Externas Optativas</u></p> <p>Realización de una estancia de prácticas en una empresa del ámbito de la energía.</p> <p>Esta asignatura se orienta a los estudiantes que no tienen intención de hacer el doctorado y es alternativa a Introducción a la Investigación.</p> <p>La normativa de prácticas externas de la UPC puede encontrarse en:</p> <p>http://www.upc.edu/cce/normativa-de-practiques-academiques-externes-de-la-upc</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Esta materia está orientada a aquellos estudiantes que tienen previsto continuar su formación haciendo estudios de doctorado o que toman asignaturas sueltas dentro de un programa Erasmus Mundus o similar (KIC InnoEnergy).</p> <p>Las competencias específicas a adquirir, dependerán del ámbito concreto en que se realice esta materia.</p> <p>La formación común optativa se puede cursar entre el segundo y el tercer cuatrimestre.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.		

CG2 - Dimensionar, analizar, diseñar y proyectar equipos, instalaciones, infraestructuras y procesos de transformación y transporte de la energía en cualquiera de las fases o etapas de la cadena energética, desde las fuentes hasta el uso final de la energía e intervenir en procesos de planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos en el ámbito de la ingeniería de la energía.		
CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.		
CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.		
CT3 - TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.		
CT4 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	100	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	200	10
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	75	80
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	100.0	100.0
NIVEL 2: Cursos y Seminarios		

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Cursos y Seminarios		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Los resultados de aprendizaje dependerán del curso o seminario concreto realizado por el o la estudiante.		

5.5.1.3 CONTENIDOS		
Asistencia a cursos o seminarios y conferencias en el ámbito de la energía, aceptados por el tutor o tutora.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Esta materia está principalmente orientada a aquellos estudiantes que tienen previsto continuar su formación haciendo estudios de doctorado o que toman asignaturas sueltas dentro de un programa Erasmus Mundus o similar. Las competencias básicas, generales, transversales y específicas a adquirir, dependerán de los cursos o seminarios concretos realizados por el estudiante. La formación común optativa se puede cursar entre el segundo y el tercer cuatrimestre.		
Nota: Dado que estas asignaturas son individuales o en grupos reducidos, se prevé que la lengua pueda ser distinta (castellano, inglés o catalán) según quienes sean el profesor y el o los alumnos de cada grupo.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CBCG00 - "-1"		
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
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	70	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	20	100
AF4. Presentaciones (PS): presentar en el aula una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos (presencial).	10	50
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	25	20
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	100.0	100.0
5.5 NIVEL 1: Especialidad en Energías Renovables		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		

NIVEL 2: Energía Hidráulica, Marina y Eólica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
NIVEL 3: Energía Hidráulica y Marina		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
NIVEL 3: Energía Eólica		

5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Entiende el rol de las energías hidráulica, marítima y eólica en el contexto del sistema energético mundial y regional, sus connotaciones económicas, sociales y ambientales, así como el impacto de las tecnologías en un contexto local y global. Conoce de las organizaciones relevantes, los principales proyectos en el ámbito internacional, las principales fuentes de información y las normativas relacionadas con las tecnologías hidráulica, marítima y eólica. Dispone de los elementos de análisis y conocimientos necesarios para llevar a cabo un proyecto, a escala de ingeniería básica, relacionado con el abastecimiento de energía utilizando las tecnologías hidráulica, marítima y eólica. Es capaz de proponer resultados transferibles -en la aplicación de las tecnologías hidráulica, marítima y eólica- mediante la elaboración de ideas novedosas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><u>Energía Hidráulica y Marina</u> <u>Energía Hidráulica</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Conceptos básicos de Ingeniería Hidráulica. Aprovechamientos hidroeléctricos. Estaciones de bombeo y saltos reversibles <p><u>Energía Marítima</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Las energías del mar: Energía Maremotriz, Energía de las corrientes, Energía Maremotérmica, Potencia Osmótica o energía azul, Energía de las olas o Undimotriz. La energía Undimotriz. Dispositivos para captación de la energía de las olas Evaluación y análisis de la energía disponible <p><u>Energía Eólica</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción a la energía eólica. Principios y elementos básicos: viento, turbina, pitch, stall, multiplicador. Máquinas eléctricas utilizadas en la generación eólica: generador de inducción, generadores de inducción doblemente alimentados, generadores síncronos. Convertidores utilizados para la generación eléctrica. Operación y control de aerogeneradores. Operación de parques eólicos Parques eólicos marinos Ingeniería marítima de los parques eólicos off-shore. Integración a la red eléctrica. Modelización y simulación de sistemas de generación eólica. Aerodinámica de palas Acondicionamiento térmico de góndolas. 		

5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.		
CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.		
CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.		
CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE6 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.		
CE7 - Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.		
CE1 - Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético". Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.		
CE4 - Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	30	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	30	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	60	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	40	0

AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	30	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
NIVEL 2: Energía Fotovoltaica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
NIVEL 3: Energía Solar Fotovoltaica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimstral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
NIVEL 3: Dispositivos Fotovoltaicos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimstral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Entiende el rol de la energía solar fotovoltaica en el contexto del sistema energético mundial y regional, sus connotaciones económicas, sociales y ambientales, así como el impacto de la tecnología en un contexto local y global. Conoce de las organizaciones relevantes, los principales proyectos en el ámbito internacional, las principales fuentes de información y las normativas relacionadas con la tecnología solar fotovoltaica. Dispone de los elementos de análisis y conocimientos necesarios para llevar a cabo un proyecto, a escala de ingeniería básica, relacionado con el abastecimiento de energía utilizando la tecnología solar fotovoltaica. Conoce los conceptos avanzados en la conversión fotovoltaica y es capaz de proponer resultados transferibles -en la aplicación la tecnología solar fotovoltaica - mediante la elaboración de ideas novedosas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Energía Solar Fotovoltaica</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentos de células solares Componentes y aplicaciones de los sistemas fotovoltaicos Tipos de sistemas fotovoltaicos: sistemas autónomos y conectados a red. Dimensionado de sistemas. Componentes de un sistema fotovoltaico conectado a red Integración en edificios Normativa y regulación Aspectos económicos de los sistemas fotovoltaicos Instalación y mantenimiento <p>Dispositivos Fotovoltaicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción. Propiedades de la luz solar. Uniones pn y el funcionamiento de células solares. Las células solares cristalinas. Células solares de película delgada. Caracterización de células solares. Nuevos conceptos en la conversión fotovoltaica. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.		
CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.		
CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.		
CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE6 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.		

CE7 - Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.		
CE1 - Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético". Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.		
CE4 - Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	30	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	30	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	60	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	40	0
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	30	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		

MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
NIVEL 2: Energía Termosolar y Geotérmica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		10
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
NIVEL 3: Energía Solar Térmica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
NIVEL 3: Energía Geotérmica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Entiende el rol de la energía solar térmica y la energía geotérmica en el contexto del sistema energético mundial y regional, sus connotaciones económicas, sociales y ambientales, así como el impacto de las tecnologías en un contexto local y global. Conoce de las organizaciones relevantes, los principales proyectos en el ámbito internacional, las principales fuentes de información y las normativas relacionadas con la tecnología solar térmica y la tecnología geotérmica. Dispone de los elementos de análisis y conocimientos necesarios para llevar a cabo un proyecto, a escala de ingeniería básica, relacionado con el abastecimiento de energía utilizando la tecnología solar térmica y la tecnología geotérmica. Conoce los conceptos avanzados en la conversión termosolar y es capaz de proponer resultados transferibles mediante la elaboración de ideas novedosas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

Energía Solar Térmica

- Introducción. Métodos para el tratamiento de las diferentes componentes de la radiación. Métodos para estimar la radiación horaria y minutaria sobre una superficie inclinada.
- Materiales utilizados en los sistemas de captación. Superficies opacas y transparentes. Superficies selectivas y materiales de aislamiento transparentes.
- Captadores solares térmicos para baja, media y alta temperatura (receptores solares). Principios de operación. Estudio de los mecanismos de transferencia de calor. Rendimiento del campo de captación. Ensayo de un captador solar.
- Sistemas de acumulación de energía térmica para baja, media y alta temperatura. Estratificación térmica y su influencia en el rendimiento de una instalación. Ensayo de sistemas de acumulación térmica. Modelización de sistemas de acumulación térmica.
- Instalaciones solares de baja, media y alta temperatura, plantas termo-solares. Aplicación de la energía solar a: i) sistemas domésticos e industrial para el calentamiento de agua y calefacción; ii) Instalaciones termo-solares. Dimensionado y simulación de instalaciones.

Energía Geotérmica

- Potencial de los recursos en energía geotérmica a nivel mundial, nacional y autonómico.
- Estudios previos y sondeos,
- Tipos de sistemas geotérmicos: bombas de calor, plantas geotérmicas, aplicaciones directas a pequeña escala,
- Almacenamiento de la energía térmica subterránea.
- Aspectos ambientales: sísmica inducida.
- Desarrollo y legislación.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.

CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.

CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.

CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE7 - Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

CE5 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.

CE1 - Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético". Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.

CE4 - Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	30	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	30	100

AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	60	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	40	0
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	30	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0

NIVEL 2: Bioenergía		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
NIVEL 3: Biogás y Biocombustibles		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
NIVEL 3: Biomasa y Residuos		

5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Entiende el rol de la bioenergía en el contexto del sistema energético mundial y regional, sus connotaciones económicas, sociales y ambientales, así como el impacto de las tecnologías en un contexto local y global. Conoce de las organizaciones relevantes, los principales proyectos en el ámbito internacional, las principales fuentes de información y las normativas relacionadas con las tecnologías de la bioenergía. Dispone de los elementos de análisis y conocimientos necesarios para llevar a cabo un proyecto, a escala de ingeniería básica, relacionado con la calidad y/o el abastecimiento de energía utilizando las tecnologías de la bioenergía. Es capaz de proponer resultados transferibles -en la aplicación de las tecnologías de la bioenergía - mediante la elaboración de ideas novedosas 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Biogás y Biocombustibles</p> <p>Biogás</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentos de los procesos biológicos. Reacciones y reactores. Aplicación en el sector ganadero y en lodos de depuración. Aplicación a residuos municipales e industriales. Codigestión. Análisis de configuraciones de instalaciones de biogás. <p>Biodiesel y Bioetanol</p> <ul style="list-style-type: none"> Producción y características del biodiesel y condiciones de uso en automoción. Producción de bioetanol a partir de diferentes tipos de biomasa. El bioetanol y derivados como combustible y aditivos en combustibles Biorefinerías. <p>Biomasa y Residuos</p> <ul style="list-style-type: none"> Biomasa y residuos. Caracterización y propiedades. Cultivos energéticos. El proceso de combustión con producción eléctrica y térmica. Los procesos de gasificación y pirólisis. Biorefinerías. Fundamentos, legislación y situación en España y en Europa. Aspectos socio-económicos. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		

5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.		
CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.		
CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.		
CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE7 - Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.		
CE5 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.		
CE1 - Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético". Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.		
CE4 - Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	22.5	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	22.5	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	45	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	30	0
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico,	22.5	100

individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).		
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	45	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
NIVEL 2: Integración e Hidrógeno		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		10
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA

Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
NIVEL 3: Integración de Energías Renovables en la Red Eléctrica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
NIVEL 3: Hidrógeno y Pilas de Combustible		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energías Renovables		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Entiende el rol del hidrógeno, de la generación eléctrica distribuida y de las redes eléctricas inteligentes en el contexto del sistema energético mundial y regional, sus connotaciones económicas, sociales y ambientales, así como el impacto de las tecnologías en un contexto local y global. Conoce de las organizaciones relevantes, los principales proyectos en el ámbito internacional, las principales fuentes de información y las normativas relacionadas con las tecnologías del hidrógeno y de las pilas de combustible, así como de las tecnologías de integración de las energías renovables a la red eléctrica. Dispone de los elementos de análisis y conocimientos necesarios para llevar a cabo un proyecto, a escala de ingeniería básica, relacionado con el abastecimiento de energía utilizando las tecnologías del hidrógeno y de las pilas de combustible, así como las tecnologías de integración de las energías renovables a la red eléctrica. Es capaz de proponer resultados transferibles -en la aplicación de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible - mediante la elaboración de ideas novedosas. Es capaz de proponer resultados transferibles -en la aplicación de las tecnologías de integración de las energías renovables a la red eléctrica - mediante la elaboración de ideas novedosas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><u>Integración de Energías Renovables en la Red Eléctrica</u></p> <p><u>1. Introducción a la red eléctrica.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Pasado, presente y futuro La red inteligente. Qué es la “Smart grid”? Componentes y tecnologías Análisis Operación y control <p><u>2. Requerimientos para los generadores renovables: Los códigos de red.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Necesidades de la red Límites Ejemplos <p><u>3. Tecnologías FACTS (Flexible AC transmission systems) y almacenamiento de energía para integrar renovables a la red.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> FACTS Almacenamiento de energía Ejemplos <p><u>4. Superredes para integrar grandes parques eólicos marinos a la red. Tecnología VSC-HVDC.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tecnologías Análisis Operación y control Casos de estudio <p><u>5. Microredes aisladas y conectadas a la red.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tecnologías Análisis Operación y control Casos de estudio <p><u>Hidrógeno y Pilas de Combustible</u></p> <p><u>1. Tecnologías de producción de hidrógeno</u></p> <ul style="list-style-type: none"> El hidrógeno como vector energético. Producción de hidrógeno a partir de recursos fósiles y renovables. Obtención de hidrógeno mediante: (i) electrólisis, (ii) reformado catalítico, (iii) ciclos termoquímicos, (iv) métodos fotocatalíticos, (v) métodos biológicos. Separación y purificación de hidrógeno: PSA, membranas, afino catalítico (COPrOx y metanación, etc.). <p><u>2. Almacenamiento y transporte de hidrógeno</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Métodos físicos de almacenamiento: Compresión; microesferas; fisisorción; estructuras de carbono, etc. 		

- Métodos químicos de almacenamiento: Quimisorción; hidruros metálicos; compuestos no metálicos, etc. Transporte de hidrógeno. Producción de hidrógeno in situ y bajo demanda.

3. Pilas de combustible

- Fundamentos de las pilas de combustible. Características generales y tipos. Partes de una pila de combustible: Electrolito, electrodos, placas bipolares, etc. Uso de las pilas de combustible: (i) aplicaciones estacionarias, (ii) aplicaciones en el transporte, (iii) aplicaciones portátiles y electrónica de consumo.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.

CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.

CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.

CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE6 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.

CE7 - Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

CE1 - Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético". Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.

CE4 - Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	30	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	30	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	60	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo	40	0

individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).		
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	30	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
5.5 NIVEL 1: Especialidad en Energía Eléctrica		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Energías Renovables y Accionamientos Eléctricos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	20	

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5	10	5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Eléctrica		
NIVEL 3: Diseño, Simulación y Control de Máquinas Eléctricas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Eléctrica		
NIVEL 3: Accionamientos Eléctricos de Elevado Rendimiento y Bajo Impacto Ambiental		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Eléctrica		
NIVEL 3: Generación Eléctrica a partir de Fuentes Renovables		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Eléctrica		
NIVEL 3: Electrónica de Potencia Aplicada a los Recursos Distribuidos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3

5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	SÍ
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Eléctrica		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Comprende y utiliza los modelos dinámicos de las máquinas eléctricas. Aplica las técnicas de control a la máquina de inducción. Analiza las pérdidas en los motores y accionamientos eléctricos. Comprende los mecanismos de ahorro energético en accionamientos. Conoce y utiliza la metodología de análisis del ciclo de vida de los motores y accionamientos eléctricos. Utiliza cálculos económicos para evaluar los ahorros energéticos y ambientales de los accionamientos. Conoce en profundidad los accionamientos basados en motor de inducción trifásico de alto rendimiento. Conoce el potencial de los motores sin escobillas (brushless) de imanes permanentes y de reluctancia conmutada como accionamientos de alto rendimiento. Conoce los principios básicos de las energías renovables y sus mecanismos de transformación eléctrica con especial énfasis en la solar fotovoltaica y eólica. Conoce los aspectos eléctricos de las energías renovables tratadas: generadores de inducción y síncronos y paneles fotovoltaicos. Es capaz de aplicar las distintas tecnologías de conversión energética para lograr la integración en la red eléctrica o en una micro-red. Conoce y aplica las técnicas de control que permiten maximizar la generación y el control óptimo de la red. Modela y simula un convertidor estático. Utiliza un convertidor comercial. Aplica un convertidor a las DER (Distributed Energy Resources) Aplica un convertidor contra la red (FACTS) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><u>Diseño, Simulación y Control de Máquinas Eléctricas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Conversión electromecánica en sistemas lineales y no lineales de múltiples excitaciones Expresiones generalizadas del campo en el entrehierro en máquinas de polos lisos y polos salientes Ecuaciones generalizadas y par electromecánico en máquinas eléctricas. Aplicación de transformaciones de variables a las máquinas eléctricas. Régimen permanente y transitorio de las máquinas eléctricas. Controles vectoriales: referencia con el flujo del estator o del rotor. Control avanzado de máquinas eléctricas. <p><u>Accionamientos Eléctricos de Elevado Rendimiento y Bajo Impacto Ambiental</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Accionamientos eléctricos y eficiencia energética. Constitución, clasificación y aplicaciones según el rango de potencia. Consideraciones de eficiencia, ambientales y económicas de los accionamientos. Evaluación de pérdidas y rendimientos. Diseño para la mejora de rendimiento. Consideraciones ambientales. Análisis del ciclo de vida (LCA). Metodologías LCA: MEEUP (Methodology for the Eco-Design of Energy Using Products). Directiva Europea (EuP 2005/32/EC). Consideraciones económicas (Payback, VAN, TIR). Motores de inducción trifásicos. Análisis de pérdidas. Clases de eficiencia energética (IEC: Eff1, Eff2, Eff3; NEMA: EPACT, Premium). Determinación del rendimiento. Ensayos (IEC 60034-2, IEEE Std. 112). Estrategias para la mejora del rendimiento de los accionamientos basados en motor de inducción. Accionamientos de reluctancia. Clasificación. Accionamientos con motor síncrono de reluctancia (SyncREL). Constitución y principio de funcionamiento. Análisis de pérdidas y estrategias de control. Accionamientos con motor de reluctancia auto conmutada (SRM). Constitución y principio de funcionamiento. Análisis de pérdidas y estrategias de control. <p><u>Generación Eléctrica a partir de Fuentes Renovables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tecnología eléctrica de las energías renovables Introducción a la integración a red de las energías renovables Análisis de las configuraciones eléctricas de parques eólicos terrestres y marinos. Conexión a redes de alterna y de continua. Máquinas eléctricas usadas en generación eólica: generador de inducción doblemente alimentado y generador síncrono. 		

- Convertidores utilizados en generación eólica.
- Control de aerogeneradores y parques eólicos. Modelización y simulación.
- Paneles fotovoltaicos. Técnicas de agrupación. Huertas solares. Convertidores utilizados.
- Control de sistemas fotovoltaicos. Modelización y simulación.

Electrónica de Potencia Aplicada a los Recursos Distribuidos

- Fundamentos de convertidores estáticos.
- Modelización y simulación de convertidores estáticos.
- Generación de ondas senoidales (PWM).
- Bucles de intensidad: de frecuencia constante, quasi-constante y variable.
- Control de par del motor de inducción y del brushless.
- Phase-Lock-Loop (PLL).
- Rectificadores de factor de potencia unitario. Rectificadores PWM.
- Filtros activos, híbridos y FACTS.
- Aplicaciones: Convertidores solares, eólicos y filtros activos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.

CG2 - Dimensionar, analizar, diseñar y proyectar equipos, instalaciones, infraestructuras y procesos de transformación y transporte de la energía en cualquiera de las fases o etapas de la cadena energética, desde las fuentes hasta el uso final de la energía e intervenir en procesos de planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos en el ámbito de la ingeniería de la energía.

CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.

CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE6 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.

CE7 - Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

CE1 - Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético". Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.

CE2 - Identificar y describir los diferentes componentes del sistema eléctrico (producción, transporte, distribución, mercados, contratación y consumo) y evaluar las soluciones tecnológicas utilizadas en la producción de electricidad.

CE4 - Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	60	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de	60	100

grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).		
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	120	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	80	0
AF3. Laboratorio/Taller (L/T): comprender el funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación; realizar diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentar los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial).	20	100
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	60	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	100	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD3. Laboratorio/Taller (L/T): realización de diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentación de los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0

EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
NIVEL 2: Sistemas Eléctricos de Potencia		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	20	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		15
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Eléctrica		
NIVEL 3: Calidad de Suministro e Integración de Renovables en la Red		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Eléctrica		
NIVEL 3: Sistemas Eléctricos de Potencia en un Entorno Distribuido		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Eléctrica		
NIVEL 3: Redes Inteligentes (Smart Grids)		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS

No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Eléctrica		
NIVEL 3: Electrotecnia Avanzada		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Eléctrica		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce el marco normativo referente a la calidad de suministro y compatibilidad electromagnética, con especial énfasis en lo referente a la generación de renovables. • Entiende el origen de los armónicos, sabe valorar sus efectos y plantear soluciones. • Entiende el origen, la magnitud y los efectos de las perturbaciones transitorias, sabe plantear medidas de mitigación. • Identifica las causas de las interrupciones de suministro y de los huecos de tensión. Interpreta las estadísticas relativas bajo la normativa vigente. • Modela los componentes de la red de forma adecuada para formular estudios de flujo de cargas. • Estudia el comportamiento de los sistemas de potencia en transitorios y perturbaciones. • Formula esquemas conceptuales de las protecciones del sistema eléctrico. • Conoce los sistemas de supervisión y monitoreo del estado del sistema eléctrico (SCADA) • Conoce la metodología de recopilación de datos para la operación y el mantenimiento (Mantenimiento basado en la condición) • Analiza Circuitos en régimen estacionario mediante el método MNA (Modified Nodal Analysis). • Utiliza las transformaciones electrotécnicas. • Identifica los métodos de optimización electrotécnicos habituales. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Calidad de Suministro e Integración de Renovables en la Red</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos de perturbación, compatibilidad electromagnética y calidad de suministro. • Armónicos en sistemas trifásicos: efectos, medidas y mitigación. • Perturbaciones no periódicas: transitorias, interrupciones de suministro y huecos de tensión. Origen y técnicas de mitigación. Aplicación a la generación a partir de renovables <p>Sistemas Eléctricos de Potencia en un Entorno Distribuido</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelización de componentes de la red. Flujo de cargas. Cálculos de cortocircuito. • Protecciones en sistemas eléctricos. 		

- Coordinación de aislamiento. Cálculos estadísticos de sobretensiones.

Redes Inteligentes (Smart Grids)

- Control, monitorización y automatización del sistema eléctrico. SCADA
- Diseño y operación de sistemas de potencia
- Introducción a la fiabilidad y el mantenimiento por condición.
- Sistemas de comunicación para el control del sistema (IEC 6185).
- Smart Grids y Microgrids (DER Distributed Electrical Resources): Generación almacenaje y consumos distribuidos.
- Mecanismos técnicos de las redes inteligente, mercado eléctrico y restricciones técnicas: EMS (Enrgy Manegment Systems), PMU (Phasor Measurement Units), WAP (Wide Area Protection), IED (Intelligent Electronic Devices), FACTS (Flexibe Ac Transmission Systems, SVAr (Static Var Compensators)

Electrotecnia Avanzada

- Expresión matricial de las leyes de Kirchoff. Matrices topológicas de los circuitos.
- Análisis por el método de los nudos y por el método de los nudos modificado MNA (Modified Nodal Analysis)
- Transformaciones eléctricas de magnitudes y sus aplicaciones: Park, Clarke, Fortescue
- Introducción a los métodos de optimización en redes

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.

CG2 - Dimensionar, analizar, diseñar y proyectar equipos, instalaciones, infraestructuras y procesos de transformación y transporte de la energía en cualquiera de las fases o etapas de la cadena energética, desde las fuentes hasta el uso final de la energía e intervenir en procesos de planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos en el ámbito de la ingeniería de la energía.

CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.

CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.

CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE6 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.

CE7 - Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

CE1 - Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético". Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.

CE2 - Identificar y describir los diferentes componentes del sistema eléctrico (producción, transporte, distribución, mercados, contratación y consumo) y evaluar las soluciones tecnológicas utilizadas en la producción de electricidad.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	60	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	60	100

AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	120	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	80	0
AF3. Laboratorio/Taller (L/T): comprender el funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación; realizar diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentar los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial).	20	100
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	60	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	100	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD3. Laboratorio/Taller (L/T): realización de diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentación de los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación	20.0	50.0

de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.		
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
5.5 NIVEL 1: Especialidad en Energía Térmica		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Intensificación en Transferencia de Calor y Masa y Dinámica de Fluidos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		12,5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Térmica		
NIVEL 3: Intensificación en Transferencia de Calor y Masa		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	7,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		7,5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Térmica		
NIVEL 3: Turbulencia: Fenomenología, Simulación, Aerodinámica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Térmica		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Profundiza en la descripción física de los fenómenos de transferencia de calor y masa y de su formulación matemática. Aplica diferentes técnicas computacionales para la resolución numérica de estas fenomenologías. Desarrolla códigos propios para el estudio del comportamiento fluido dinámico y térmico de diferentes casos que puedan ser de interés para el alumnado. Se incide en aspectos de verificación de código, verificación de las soluciones numéricas obtenidas, y de validación de la formulación matemática utilizada. Posee conocimientos básicos de turbulencia y su Espectro de energía Realiza un tratamiento estadístico de los flujos turbulentos Modeliza y resuelve flujos turbulentos Aplica los conocimientos básicos de métodos numéricos y turbulencia a la mejora de la eficiencia energética mediante diseños aerodinámicos eficientes. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Intensificación en Transferencia de Calor y Masa</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción a la formulación matemática de flujos turbulentos: ecuaciones de Navier-Stokes promediadas y modelos de turbulencia RANS (Reynolds-Averaged Navier-Stokes). Métodos numéricos de resolución de las ecuaciones de Navier-Stokes. Resolución zonal de flujos mediante división en región no viscosa y capas límite. Formulación de las ecuaciones para la zona no viscosa y para las capas límite laminares y turbulentas. Soluciones analíticas de las ecuaciones de las capas límite laminares (hidrodinámicas y térmicas) en placas isotermales y de los métodos integrales. Métodos numéricos de resolución de capas límite laminares y turbulentas. Acoplamiento de la zona no viscosa y de las capas límite. Resolución numérica de fenómenos de radiación. Formulación general de la ecuación fundamental de la radiación (la RTE o Radiative Transfer Equation). Métodos de análisis de radiación en medios no participantes. Extensión de la formulación a medios participantes. Introducción a las técnicas de resolución numérica de la intensidad de radiación espectral y direccional en base a métodos DOM (Discrete Ordinate Methods) y de volúmenes finitos. Problemas especiales: formulación matemática de flujos compresibles y fenómenos de ondas de choque. Transferencia de calor en gases rarificados. Formulación multidimensional de flujos bifásicos líquido-vapor. Formulación multidimensional de flujos bifásicos sólido-líquido. <p>Turbulencia: Fenomenología, Simulación, Aerodinámica</p>		

- Introducción a la turbulencia. Espectro de la energía y cascada de energía.
- Tratamiento estadístico de las ecuaciones de Navier-Stokes. Autocorrelaciones, PDF.
- Métodos numéricos para la resolución de las ecuaciones gobernantes. Discretización conservativa. Integración temporal de las ecuaciones. Solvers.
- Resolución directa de la turbulencia (DNS). Diferentes maneras de modelización de las ecuaciones gobernantes: LES y regularization models.
- Aplicación de las técnicas de simulación al estudio de flujos alrededor de obstáculos: flujo alrededor de un cilindro, flujo alrededor de un perfil aerodinámico, flujo alrededor de un coche simplificado, etc.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.

CG2 - Dimensionar, analizar, diseñar y proyectar equipos, instalaciones, infraestructuras y procesos de transformación y transporte de la energía en cualquiera de las fases o etapas de la cadena energética, desde las fuentes hasta el uso final de la energía e intervenir en procesos de planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos en el ámbito de la ingeniería de la energía.

CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.

CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE5 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	45	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	40	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	60	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	90	0
AF3. Laboratorio/Taller (L/T): comprender el funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación; realizar diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentar los resultados en forma oral	5	100

o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial).		
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	12.5	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD3. Laboratorio/Taller (L/T): realización de diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentación de los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
NIVEL 2: Métodos Numéricos y Experimentales en Ingeniería Térmica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
10		

ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Térmica		
NIVEL 3: Métodos Numéricos en Transferencia de Calor y Masa		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Térmica		
NIVEL 3: Técnicas Experimentales y Tratamiento de Datos en Termoenergética		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6

ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Térmica		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos básicos de turbulencia y su espectro de energía Tratamiento estadístico de los flujos turbulentos Modelización y resolución de flujos turbulentos Aplicación de los conocimientos básicos de métodos numéricos y turbulencia a la mejora de la eficiencia energética mediante diseños aerodinámicos eficientes. Profundizar en la descripción física de los fenómenos de transferencia de calor y masa y de su formulación matemática. Aplicación de diferentes técnicas computacionales para la resolución numérica de estas fenomenologías. Desarrollo de códigos propios para el estudio del comportamiento fluido dinámico y térmico de diferentes casos que puedan ser de interés para el alumnado. Se incide en aspectos de verificación de código, verificación de las soluciones numéricas obtenidas, y de validación de la formulación matemática utilizada. Consolidación de la formulación matemática de fenómenos de transferencia de calor y de masa: ecuaciones de transporte y leyes constitutivas. Introducción a las diferentes metodologías para la resolución numérica de la formulación matemática. Conversión de los modelos matemáticos en modelos numéricos y su resolución. Profundización en técnicas de diferencias finitas y de volúmenes finitos. Introducción a técnicas de verificación de los códigos y de las soluciones numéricas. Planteamiento de técnicas de análisis de errores computacionales. Consolidación de las técnicas estudiadas en la resolución de problemas multidimensionales combinados de conducción, convección i radiación en medios no participantes. Desarrollo de un código propio del alumno y su consecuente verificación. Resolución numérica de los problemas planteados verificando las soluciones numéricas obtenidas. Introducción a los aspectos básicos sobre las técnicas experimentales en termoenergética, buscando el máximo rigor, sus posibilidades y limitaciones. Introducción al análisis de los datos experimentales, a la adquisición y control, así como al análisis y medida. Profundización en las técnicas experimentales de medida como: temperatura, presión, flujo, velocidad, posición, conductividad térmica, radiación, analítica de gases, etc. Aplicación a la validación experimental detallada de fenómenos básicos de transferencia de calor y masa. Aplicación a la medida de algunas propiedades térmicas y de transporte. Aplicación a la contrastación de resultados numéricos y de ensayos experimentales sobre sistemas y equipos térmicos de gran importancia industrial y social: refrigeración por compresión, intercambiadores de calor (intercambiadores de tubo y aleta, condensadores, evaporadores, etc.), compresores herméticos, refrigeración por absorción, HVAC (ventilación, aire acondicionado en edificios, optimización de fachadas acristaladas, etc.), sistemas solares activos y pasivos (muros Trombe, superficies transparentes aislantes, colectores solares con TIM), acumuladores de calor, etc. Realización de prácticas de laboratorio que permitan al estudiante tomar conciencia de las aplicaciones concretas, de las posibilidades desarrolladas, así como de las técnicas experimentales de medida y estimación de errores experimentales en las unidades experimentales de que se dispone. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Métodos Numéricos en Transferencia de Calor y Masa</p> <ul style="list-style-type: none"> Consolidación de la formulación matemática de fenómenos de transferencia de calor y de masa: ecuaciones de transporte y leyes constitutivas. Introducción a las diferentes metodologías para la resolución numérica de la formulación matemática. Conversión de los modelos matemáticos en modelos numéricos y su resolución. Profundización en técnicas de diferencias finitas y de volúmenes finitos. Introducción a técnicas de verificación de los códigos y de las soluciones numéricas. Planteamiento de técnicas de análisis de errores computacionales. Consolidación de las técnicas estudiadas en la resolución de problemas multidimensionales combinados de conducción, convección i radiación en medios no participantes. Desarrollo de un código propio del alumno y su consecuente verificación. Resolución numérica de los problemas planteados verificando las soluciones numéricas obtenidas <p>Técnicas Experimentales y Tratamiento de Datos en Termoenergética</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción a los aspectos básicos sobre las técnicas experimentales en termoenergética. Introducción al análisis de datos experimentales, adquisición y control, análisis y medida. Bases teóricas para las técnicas experimentales de medida de: Temperatura, Presión, Flujo, Velocidad, Propiedades termofísicas, Analítica de gases, etc. Descripción general y aplicación a la validación experimental detallada de fenómenos básicos de transferencia de calor y masa. Aplicación a la medida de algunas propiedades térmicas y de transporte. Aplicación a la contrastación de resultados numéricos y de ensayos experimentales sobre sistemas y equipos térmicos de gran importancia industrial y social: refrigeración por compresión Intercambiadores de calor, refrigeración por absorción. HVAC, sistemas solares activos y pasivos, acumuladores de calor. Realización de prácticas de laboratorio. Técnicas experimentales de medida y estimación de errores experimentales en las unidades experimentales de que se dispone: refrigeración por compresión, intercambiadores, captadores solares, fachada ventilada., instalación de refrigeración por absorción. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		

CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.		
CG2 - Dimensionar, analizar, diseñar y proyectar equipos, instalaciones, infraestructuras y procesos de transformación y transporte de la energía en cualquiera de las fases o etapas de la cadena energética, desde las fuentes hasta el uso final de la energía e intervenir en procesos de planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos en el ámbito de la ingeniería de la energía.		
CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.		
CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE5 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	30	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	30	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	60	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	60	0
AF3. Laboratorio/Taller (L/T): comprender el funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación; realizar diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentar los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial).	15	100
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	15	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo,	40	0

individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).		
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD3. Laboratorio/Taller (L/T): realización de diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentación de los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
NIVEL 2: Acondicionamiento Térmico de Edificios. Refrigeración y Calefacción		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	10	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS

No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Térmica		
NIVEL 3: Acondicionamiento Térmico de Edificios. Arquitectura Bioclimática		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Térmica		
NIVEL 3: Equipos Térmicos Generadores de Calor y Frío		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Térmica		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de los conceptos básicos de arquitectura bioclimática • Conocimiento de las metodologías para el cálculo térmico de edificios desde modelos simplificados a modelos avanzados de simulación numérica. • Código Técnico de la Edificación • Revisión de aspectos básicos de termodinámica y de fenómenos de transferencia de calor y masa, en el contexto del campo tecnológico de los sistemas y equipos térmicos generadores de calor y frío. • Descripción de las diferentes opciones técnicas de para sistemas de refrigeración/calefacción. Particularidades tecnológicas según aplicación. • Aplicación de métodos avanzados de simulación numérica de elementos de equipos con análisis unidimensional de los fluidos en los que existe cambio de fase. • Introducción a métodos de cálculo más avanzado de elementos de equipos generadores de calor y frío donde el análisis de los fluidos es multidimensional. • Análisis completo de los sistemas (ciclos de refrigeración): cálculo de diseño y cálculo de predicción. Técnicas de resolución global. • Realización de prácticas de laboratorio que permitan al estudiante tomar conciencia de aplicaciones concretas, de las posibilidades de los métodos numéricos desarrollados así como de las técnicas experimentales de medida y de estimación de errores experimentales. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><u>Acondicionamiento Térmico de Edificios. Arquitectura Bioclimática</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Confort térmico, calidad del aire y ventilación en edificios. • La energía solar, su aprovechamiento e impacto en la edificación. Estimación de las ganancias instantáneas por radiación solar en un edificio. Influencia de la orientación de los diferentes elementos de la fachada. Cálculo de sombras. • Materiales para la reducción del consumo térmico en la edificación. Aislamiento térmico y materiales avanzados. Aspectos medioambientales. • Cálculo de cargas térmicas para la climatización y calefacción. Metodologías de cálculo. Simulación térmica de edificios. • Estrategias de acondicionamiento pasivo de la edificación. Fachadas envidriadas y ventiladas, muro trombe, invernaderos, sistemas de enfriamiento radiativo, free-cooling, enfriamiento evaporativo, fachadas verdes. • Sistemas de ventilación. Tratamiento del aire. • Sistemas de climatización y calefacción. Integración de diferentes tecnologías para la reducción de los consumos energéticos en la edificación: sistemas pasivos, sistemas de calefacción con energía solar, acumulación de frío y calor, sistemas de acumulación de temporada, sistemas de refrigeración por absorción, microgeneración, suelo radiante, bombas de calor. • Código Técnico de la Edificación. Exigencias básicas de ahorro de energía <p><u>Equipos Térmicos Generadores de Calor y Frío</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los sistemas de refrigeración/calefacción. Tipo y descripción de los sistemas de refrigeración más comunes: por compresión de vapor, por absorción, por ciclo de aire, por efecto termoeléctrico,..... • Refrigeración/calefacción por compresión de vapor: fluidos refrigerantes, análisis componente a componente del circuito frigorífico (compresores, análisis de flujos bifásicos, condensadores y evaporadores, dispositivos de expansión, elementos auxiliares), análisis completo del ciclo. • Refrigeración/calefacción por absorción: introducción, fluidos de trabajo, análisis componente a componente del ciclo de absorción (absorbentes, generadores, análisis del flujo en película descendente de líquido, condensadores y evaporadores, elementos de intercambio interno, sistemas auxiliares), análisis completo del sistema y ciclo de absorción: diseño y predicción. • Balance de cargas de refrigeración/calefacción: cargas térmicas de refrigeración (producto, transmisión, por fuentes internas, por infiltración, etc.) • Generadores de calor por combustión: calderas. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.		
CG2 - Dimensionar, analizar, diseñar y proyectar equipos, instalaciones, infraestructuras y procesos de transformación y transporte de la energía en cualquiera de las fases o etapas de la cadena energética, desde las fuentes hasta el uso final de la energía e intervenir en procesos de planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos en el ámbito de la ingeniería de la energía.		
CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.		
CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.		
CG7 - Analizar el impacto económico, social y ambiental de las soluciones técnicas tanto en la explotación de las fuentes primarias de energía, como en la transformación, transporte y uso final de la energía.		
CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.		

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE7 - Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.		
CE5 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.		
CE1 - Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético". Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.		
CE4 - Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	30	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	30	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	60	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	60	0
AF3. Laboratorio/Taller (L/T): comprender el funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación; realizar diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentar los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial).	15	100
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	15	100

AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	40	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD3. Laboratorio/Taller (L/T): realización de diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentación de los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
NIVEL 2: Sistemas y Equipos Térmicos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		15
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA

Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Térmica		
NIVEL 3: Acumulación de Energía Térmica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Térmica		
NIVEL 3: Intercambiadores de Calor		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Térmica		
NIVEL 3: Motores Térmicos y Combustión		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Energía Térmica		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de sistemas y tecnologías. • Conocimiento de aspectos medioambientales. • Conocimiento de materiales utilizados en equipos de almacenamiento de energía térmica y termoquímica. • Conocimiento de aspectos tecnológicos. • Conocimiento de aspectos relativos al diseño, evaluación, selección e implementación de sistemas de almacenamiento térmico y químico. • Conocimiento de las células de combustible, tipos de células y su desarrollo tecnológico. • Conocimiento de la acumulación de energía electroquímica y de la obtención y almacenamiento del hidrógeno como vector energético • Consolidación de aspectos básicos de fenómenos de transferencia de calor y masa, en el marco de una aplicación tecnológica de gran importancia industrial y social como son los intercambiadores de calor. • Consolidación de los métodos convencionales de cálculo de intercambiadores de calor (métodos del factor F, #-NTU, P-NTU, etc). Descripción de las principales características técnicas y particularidades de cálculo de diferentes intercambiadores de calor: doble tubo, carcasa y tubos, evaporadores, condensadores, intercambiadores de placas, intercambiadores compactos, generadores de calor per combustión, etc. • Aplicación de métodos avanzados de simulación numérica de intercambiadores con análisis unidimensional de los fluidos, en casos de régimen permanente o transitorio y flujos sin cambio de fase o con cambio de fase. • Introducción a los métodos de cálculo más avanzados de intercambiadores de calor donde el análisis de los fluidos es multidimensional. • Dotar al alumno de un conocimiento en los motores térmicos, que le permita diferenciar las diferentes tipologías, definir su funcionamiento y puntos críticos y dotarle de los criterios necesarios para hacer una correcta utilización y/o una correcta selección, conociendo el impacto ambiental que generan. • Entender las diferentes tipologías de conversiones energéticas y su relación con la generación de trabajo que se realiza en los motores térmicos, en especial, el aprovechamiento de las diferentes fuentes de energía disponibles y la importancia de la cogeneración. • Relacionar los aspectos básicos conocidos de la termodinámica y de los ciclos de generación de trabajo en su implementación en los motores térmicos reales. • Entender las diferentes tipologías de combustión como fuente principal de calor para un motor térmico. • Relacionar los aspectos básicos conocidos de la transferencia de calor como elemento básico de las máquinas térmicas. • Entender las características esenciales de cada tipología de motor térmico y asociarla a su campo de aplicación habitual. • Entender el impacto ambiental que provocan las máquinas térmicas y las medidas utilizadas para minimizarlo. • Entender los requerimientos del mecanismo que posibilita un motor térmico para ser capaz de definir sus especificaciones de diseño y poder comparar entre diferentes tipologías o concepciones de motor. 		

- Entender la concepción del sistema de regulación de una máquina térmica y de los motores térmicos en particular
- Entender la concepción del sistema de ensayo de un motor térmico y saber interpretar sus curvas características.
- Ampliación de conocimientos orientada a los motores alternativos de combustión interna tanto de ciclo diesel como de ciclo otto, así como sus aplicaciones tanto estacionarias como en plantas de tracción para vehículos.
- Tratar pormenorizadamente las posibles aplicaciones de los motores alternativos y sus implicaciones.
- Profundizar en el estudio de los diferentes subsistemas que componen el motor alternativo de combustión interna, analizando los mejores criterios de diseño y evaluar sus consecuencias.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Acumulación de Energía Térmica y Termoquímica

- Auditorías energéticas: energía, exergía y otros indicadores de rendimiento. Uso de acumulación de energía y bombas de calor. Sistemas de generación y almacenamiento de energía distribuida: co-generación, ciclos térmicos y redes de frío y calor.
- Acumulación de energía térmica por calor sensible. Sistemas activos y pasivos. Principales medios de acumulación. Importancia de la estratificación térmica. Estrategias para intensificar la estratificación térmica. Cuantificación de la estratificación térmica: métodos basados en balances energéticos y exergéticos. Modelización del sistema de acumulación.
- Acumulación de energía térmica por calor latente. Selección de los materiales de cambio de fase en función de la aplicación. Tipología de los sistemas de acumulación por cambio de fase. Modelización de los sistemas de cambio fase.
- Sistemas de acumulación en plantas termo-solares. Importancia de la acumulación de energía en las plantas termo-solares. Tipología de los principales sistemas utilizados. Principales medios de almacenamiento: ventajas y desventajas. Integración del sistema de acumulación en la planta termo-solar. Coste del sistema de acumulación.
- Acumulación de energía termoquímica. Principio de funcionamiento. Parejas reactivas. Aplicaciones: almacenamiento de energía en edificios, refrigeración por adsorción. Desarrollos en curso. Aspectos tecnológicos.
- Acumulación de energía electroquímica. Células de combustible: fundamentos teóricos. Pilas de combustible operacionales. Desarrollo tecnológico de los distintos tipos de pilas.
- El hidrógeno como vector energético. Obtención y almacenamiento del hidrógeno. Procesamiento de los combustibles utilizados en los distintos tipos de pilas. Métodos convencionales y no convencionales.

Intercambiadores de Calor

- Introducción.
- Bases teóricas para el diseño térmico e hidráulico.: ecuaciones características, modelos analíticos., modelos numéricos, introducción a los modelos numéricos con tratamiento multidimensional del flujo.
- Descripción general, caracterización geométrica, información empírico-experimental específica.
- Descripción general, caracterización geométrica, información empírico-experimental específica (coeficientes superficiales de transferencia de calor, fricción, fracciones volumétricas de vapor, etc.). Metodologías de diseño de configuraciones concretas: intercambiadores de doble tubo., intercambiadores de carcasa y tubos, condensadores de carcasa y tubos, evaporadores y hervidores, intercambiadores de placas, intercambiadores compactos y regeneradores.
- Generadores de calor por combustión

Motores Térmicos y Combustión

- Introducción. Identificación de las fenomenologías de dinámica de fluidos y transferencia de calor y masa presentes en turbomáquinas axiales (turbinas de gas y de vapor) y en motores alternativos de combustión interna. Estructura de la asignatura y metodología de análisis (semi-analítica y numérica).
- Análisis avanzado de ciclos de potencia con turbinas de gas y de vapor. Identificación de los parámetros de diseño y cálculo de los componentes del ciclo en situaciones diversas (presencia de recuperadores y/o intercoolers, turbinas de alta y de baja, cogeneración, etc.) (cálculo de diseño). Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones no lineales y su aplicación al cálculo de estos ciclos en casos de predicción.
- Estudio detallado del flujo en canales de sección constante y de sección variable (toberas y difusores), con consideración de gases a elevados números de Mach (condiciones de flujo crítico, posible presencia de ondas de choque, toberas sobre-expansionadas y sub-expansionadas). Aplicación de la metodología a sistemas complejos (recuperadores e intercoolers, compresores de geometría variable).
- Fenomenología de la combustión y simulación de cámaras de combustión. Primer nivel: análisis de la combustión incompleta en equilibrio termodinámico, propuesta de ecuaciones de reacción, evaluación de las constantes de equilibrio, resolución de sistemas de ecuaciones no-lineales (métodos de tipo Newton). Segundo nivel: análisis general de la combustión en situaciones fuera del equilibrio termodinámico y flujo multidimensional: flujo de mezcla de gases reactivos, obtención de las ecuaciones de transporte y leyes específicas constitutivas (Ley de Fick, efecto Soret, efecto Dufour), cinética química y ley de Arrhenius, formulación de la radiación, análisis de la turbulencia (modelos RANS, LES, DNS), introducción a la resolución de las ecuaciones gobernantes en base a métodos de corrección de presiones (tipo SIMPLEC). Aplicación práctica del segundo nivel de análisis al cálculo de combustores de presión constante en base a modelos de tipo unidimensional transitorios y con posibilidad de corrientes de bypass y de mezcla de productos de la combustión; análisis de los NOx.
- Turbomáquinas axiales (turbinas de gas y de vapor). Análisis detallado del compresor y turbina con fines al diseño y caracterización mecánica de ambas máquinas a partir de un estudio fluido dinámico en base a los triángulos de velocidades y condiciones de estancamiento. Caracterización geométrica de los álabes (ángulos de ataque y de salida, sistemas de refrigeración), cálculo de la velocidad de rotación y de la potencia entregada/extraída de la máquina.
- Motores alternativos de combustión interna. Presentación de las fenomenologías básicas en motores de encendido por chispa (motor Otto) y de encendido por compresión (motor Diésel). Análisis del proceso de combustión en cámaras cerradas y de volumen variable, propagación del frente de llama (laminar y turbulenta), etc. Análisis global del sistema considerando los procesos de admisión y descarga de los gases en la cámara y efectos de refrigeración del motor.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.

CG2 - Dimensionar, analizar, diseñar y proyectar equipos, instalaciones, infraestructuras y procesos de transformación y transporte de la energía en cualquiera de las fases o etapas de la cadena energética, desde las fuentes hasta el uso final de la energía e intervenir en procesos de planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos en el ámbito de la ingeniería de la energía.

CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.

CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.

CG7 - Analizar el impacto económico, social y ambiental de las soluciones técnicas tanto en la explotación de las fuentes primarias de energía, como en la transformación, transporte y uso final de la energía.		
CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE7 - Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.		
CE5 - Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.		
CE1 - Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético". Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	60	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	60	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	90	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	90	0
AF3. Laboratorio/Taller (L/T): comprender el funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación; realizar diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentar los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial).	15	100
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	15	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo,	45	0

individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).		
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD3. Laboratorio/Taller (L/T): realización de diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentación de los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
5.5 NIVEL 1: Especialidad en Gestión de la Energía		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Economía de la Energía y Mercados		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
10		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA

Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Gestión de la Energía		
NIVEL 3: Contratación del Suministro de Energía		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Gestión de la Energía		
NIVEL 3: Economía de la Energía y Modelos de Planificación Energética Integral		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Gestión de la Energía		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Entiende el rol de la economía de la energía, los mercados, la contratación y planificación de sistemas energéticos en el contexto del sistema energético mundial y regional, sus connotaciones económicas, sociales y ambientales, así como el impacto de las tecnologías en un contexto local y global. Conoce de las organizaciones relevantes, los principales proyectos en el ámbito internacional, las principales fuentes de información y las normativas relacionadas con la economía de la energía, los mercados, la contratación y planificación de sistemas energéticos. Dispone de los elementos de análisis y conocimientos necesarios para llevar a cabo proyectos relacionados con la economía de la energía, los mercados, la contratación y planificación de sistemas energéticos. Es capaz de proponer resultados transferibles -en la aplicación de los aspectos relacionados con la economía de la energía, los mercados, la contratación y planificación de sistemas energéticos - mediante la elaboración de ideas novedosas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Contratación del Suministro de Energía</p> <ul style="list-style-type: none"> Formación de precios Contratación de Energía Eléctrica Contratación de combustibles Simulación de procesos de compra Empresas de servicios energéticos. <p>Economía de la Energía y Modelos de Planificación Energética Integral</p> <ul style="list-style-type: none"> Principios de Micro y Macro economía de la energía. El balance energético La demanda de energía. Análisis y predicción. La oferta de energía. Oferta fósil, Oferta renovable. Modelos de explotación de recursos. Modelo de despacho de energía. Despacho económico. Unit Commitment. Mercado de Emisiones e impacto. Modelos de Planeación del sector energético. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.		
CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.		
CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.		
CG5 - Poseer la capacidad de liderazgo y el espíritu emprendedor necesarios para asumir la dirección técnica y de gestión en organizaciones públicas o privadas del sector energético.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE8 - Entender, describir y analizar de forma clara y amplia el funcionamiento de los mercados energéticos y llevar a cabo la contratación de suministros energéticos de forma optimizada.		
CE2 - Identificar y describir los diferentes componentes del sistema eléctrico (producción, transporte, distribución, mercados, contratación y consumo) y evaluar las soluciones tecnológicas utilizadas en la producción de electricidad.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD

AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	30	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	30	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	60	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	40	0
AF3. Laboratorio/Taller (L/T): comprender el funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación; realizar diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentar los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial).	10	100
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	30	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	50	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD3. Laboratorio/Taller (L/T): realización de diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentación de los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		

MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
NIVEL 2: Eficiencia Energética Aplicada		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	10	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Gestión de la Energía		
NIVEL 3: Eficiencia y Rehabilitación Energética en la Edificación		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	

ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Gestión de la Energía		
NIVEL 3: Eficiencia Energética en la Industria		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Gestión de la Energía		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Entiende el rol de la eficiencia energética aplicada tanto en la industria como en el sector de la edificación en el contexto del sistema energético mundial y regional, sus connotaciones económicas, sociales y ambientales, así como el impacto de las tecnologías en un contexto local y global. • Conoce de las organizaciones relevantes, los principales proyectos en el ámbito internacional, las principales fuentes de información y las normativas relacionadas con la eficiencia energética aplicada tanto en la industria como en el sector de la edificación • Dispone de los elementos de análisis y conocimientos necesarios para llevar a cabo proyectos relacionados con la eficiencia energética aplicada tanto en la industria como en el sector de la edificación. • Es capaz de proponer resultados transferibles -en la aplicación de sistemas de eficiencia energética aplicada tanto en la industria como en el sector de la edificación - mediante la elaboración de ideas novedosas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><u>Eficiencia y Rehabilitación Energética en la Edificación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sostenibilidad y construcción. 		

- Certificaciones de edificación sostenible.
- Eficiencia energética de edificios
- Optimización del consumo energético. Eficiencia energética de las instalaciones.
- Instalaciones térmicas en viviendas. Integración de energías renovables. CTE HE4.
- El programa CALENER. Presentación. Opciones y limitaciones de modelizado. Interpretación y presentación de resultados. Casos prácticos.

Eficiencia Energética en la Industria

- Introducción
- Introducción: Usos energéticos en la industria accionados o generados eléctricamente
- Ahorro de energía en las instalaciones eléctricas (cables, transformadores y convertidores)
- Ahorro de energía en el movimiento de sólidos
- Ahorro de energía en el movimiento de fluidos
- Eficiencia energética en aire comprimido.
- Metodologías para el ahorro de energía en iluminación
- Eficiencia energética en la industria: Procesos térmicos
- Mecanismos para mejorar la eficiencia energética en la refrigeración y el acondicionamiento de ambientes. Acumulación calor y frío
- Eficiencia energética en máquinas térmicas en procesos industriales

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.

CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.

CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.

CG5 - Poseer la capacidad de liderazgo y el espíritu emprendedor necesarios para asumir la dirección técnica y de gestión en organizaciones públicas o privadas del sector energético.

CG7 - Analizar el impacto económico, social y ambiental de las soluciones técnicas tanto en la explotación de las fuentes primarias de energía, como en la transformación, transporte y uso final de la energía.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE7 - Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

CE1 - Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético". Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	30	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	30	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando	60	0

y sintetizando conocimientos (no presencial).		
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	40	0
AF3. Laboratorio/Taller (L/T): comprender el funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación; realizar diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentar los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial).	10	100
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	30	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	50	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD3. Laboratorio/Taller (L/T): realización de diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentación de los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0

EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
NIVEL 2: Herramientas para la Gestión de la Energía		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		15
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Gestión de la Energía		
NIVEL 3: Gestión de la Energía, Diagnóstico y Auditoría Energética		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No

ITALIANO		OTRAS	
No		No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES			
Especialidad en Gestión de la Energía			
NIVEL 3: Control y Automatización para el Uso Eficiente de la Energía			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER		ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa		5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1		ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
			5
ECTS Cuatrimestral 4		ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7		ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10		ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO		CATALÁN	EUSKERA
Sí		No	No
GALLEGO		VALENCIANO	INGLÉS
No		No	No
FRANCÉS		ALEMÁN	PORTUGUÉS
No		No	No
ITALIANO		OTRAS	
No		No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES			
Especialidad en Gestión de la Energía			
NIVEL 3: Integración de Energías Renovables en la Red Eléctrica			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER		ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa		5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1		ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
			5
ECTS Cuatrimestral 4		ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7		ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10		ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO		CATALÁN	EUSKERA
Sí		No	No
GALLEGO		VALENCIANO	INGLÉS
No		No	Sí
FRANCÉS		ALEMÁN	PORTUGUÉS
No		No	No
ITALIANO		OTRAS	

No	No
LISTADO DE ESPECIALIDADES	
Especialidad en Gestión de la Energía	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<ul style="list-style-type: none"> Entiende el rol de las herramientas para la gestión de la demanda en el contexto del sistema energético mundial y regional, sus connotaciones económicas, sociales y ambientales, así como el impacto de las tecnologías en un contexto local y global. Conoce de las organizaciones relevantes, los principales proyectos en el ámbito internacional, las principales fuentes de información y las normativas relacionadas con las herramientas para la gestión de la demanda Dispone de los elementos de análisis y conocimientos necesarios para llevar a cabo proyectos relacionados con las herramientas para la gestión de la demanda. Es capaz de proponer resultados transferibles -en la aplicación de sistemas de herramientas para la gestión de la demanda - mediante la elaboración de ideas novedosas. 	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
<p><u>Gestión de la Energía. Diagnostico y Auditoria Energética</u></p> <ul style="list-style-type: none"> La contabilidad energética. Estadística de la energía. El diagnóstico energético. La Auditoria Energética. Herramientas para la gestión de la energía Modelización de recursos energéticos disponibles Simulación de sistemas basado en aplicación real. Valoración de viabilidad técnica. Modelización y simulación de sistemas eléctricos <p><u>Control y Automatización para el Uso Eficiente de la Energía</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Generalidades sobre sistemas de control Niveles de actuación empleados para optimizar la eficiencia energética. Tecnología de control aplicada a la optimización de la eficiencia energética. Dispositivos de medida. Dispositivos actuadores. Dispositivo de supervisión, monitorización y control. Herramientas de análisis de sistemas, simulación y evaluación de estrategias de control. <p><u>Integración de Energías Renovables en la Red Eléctrica</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tecnologías de generación renovable Eólica Solar fotovoltaica Otras energía renovables Integración de energías renovables a la red eléctrica Planificación y optimización de sistemas eléctricos con energías renovables El mercado eléctrico con presencia de energías renovables 	
5.5.1.4 OBSERVACIONES	
5.5.1.5 COMPETENCIAS	
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES	
CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.	
CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.	
CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.	
CG5 - Poseer la capacidad de liderazgo y el espíritu emprendedor necesarios para asumir la dirección técnica y de gestión en organizaciones públicas o privadas del sector energético.	
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES	
No existen datos	
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS	
CE9 - Llevar a cabo proyectos relacionados con la gestión de la energía en diferentes sectores productivos y de servicios, reconociendo y valorando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas.	
CE1 - Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como "fuente de energía" hasta su uso como "servicio energético". Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.	

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	45	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	45	100
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	90	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	60	0
AF3. Laboratorio/Taller (L/T): comprender el funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación; realizar diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentar los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial).	15	100
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	45	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	75	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD3. Laboratorio/Taller (L/T): realización de diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentación de los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		

MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	50.0
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
NIVEL 2: Gestión de la Energía en el Sector Eléctrico		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		10
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Gestión de la Energía		
NIVEL 3: Almacenamiento de Energía		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Gestión de la Energía		
NIVEL 3: Eficiencia en Sistemas Eléctricos de Potencia		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Gestión de la Energía		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Entiende el rol de la gestión de la energía (almacenamiento y eficiencia energética) en el sector eléctrico en el contexto del sistema energético mundial y regional, sus connotaciones económicas, sociales y ambientales, así como el impacto de las tecnologías en un contexto local y global. Conoce de las organizaciones relevantes, los principales proyectos en el ámbito internacional, las principales fuentes de información y las normativas relacionadas con la gestión de la energía (almacenamiento y eficiencia energética) en el sector eléctrico. Dispone de los elementos de análisis y conocimientos necesarios para llevar a cabo proyectos relacionados con la gestión de la energía (almacenamiento y eficiencia energética) en el sector eléctrico Es capaz de proponer resultados transferibles -en la aplicación de sistemas de gestión de la energía (almacenamiento y eficiencia energética) en el sector eléctrico- mediante la elaboración de ideas novedosas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

Almacenamiento de Energía

- Almacenamiento de energía en sistemas eléctricos:
- Almacenamiento de energía en sistemas mecánicos.
- Almacenamiento de energía en sistemas térmicos: frío y calor
- Almacenamiento de energía en aire comprimido
- Almacenamiento de energía en sistemas híbridos
- Evaluación técnico- Económica del almacenamiento de energía en redes de futuro.

Eficiencia en Sistemas Eléctricos de Potencia

- Descripción del sistema eléctrico de potencia. Componentes y ecuaciones básicas para la descripción del funcionamiento.
- Descripción de las opciones tecnológicas para la mejora: parámetros, potencial, coste económico, etc.
- Transformadores
- Programación lineal y no lineal
- Métodos heurísticos (PSO, etc.)

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.

CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.

CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.

CG5 - Poseer la capacidad de liderazgo y el espíritu emprendedor necesarios para asumir la dirección técnica y de gestión en organizaciones públicas o privadas del sector energético.

CG7 - Analizar el impacto económico, social y ambiental de las soluciones técnicas tanto en la explotación de las fuentes primarias de energía, como en la transformación, transporte y uso final de la energía.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE8 - Entender, describir y analizar de forma clara y amplia el funcionamiento de los mercados energéticos y llevar a cabo la contratación de suministros energéticos de forma optimizada.

CE9 - Llevar a cabo proyectos relacionados con la gestión de la energía en diferentes sectores productivos y de servicios, reconociendo y valorando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas.

CE2 - Identificar y describir los diferentes componentes del sistema eléctrico (producción, transporte, distribución, mercados, contratación y consumo) y evaluar las soluciones tecnológicas utilizadas en la producción de electricidad.

CE3 - Evaluar el impacto económico, social y ambiental de la producción, uso y gestión de la energía, con una visión holística del ciclo de vida de los diferentes sistemas. Reconocer y valorar las novedades más destacables en los ámbitos de la eficiencia energética y del uso racional de la energía

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1. Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesorado mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).	30	100
AF2. Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula (presencial).	30	100

AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	60	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).	40	0
AF3. Laboratorio/Taller (L/T): comprender el funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación; realizar diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentar los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos (presencial).	10	100
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	30	100
AF6. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).	50	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD2. Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor o profesora y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de forma individual o en grupos reducidos.		
MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.		
MD3. Laboratorio/Taller (L/T): realización de diseños, mediciones, verificaciones, etc.; y presentación de los resultados en forma oral o escrita de forma individual o en grupos reducidos.		
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.		
MD5. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV2. Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
EV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación	20.0	50.0

de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.		
EV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
EV5. Rendimiento y calidad del trabajo en grupal (TG).	0.0	20.0
EV1. Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	70.0
5.5 NIVEL 1: Trabajo de Fin de Máster		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo de Fin de Máster		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	30	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
30		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	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>El estudiante es capaz de obtener resultados transferibles en el ámbito de la energía, ya sea en relación con la eficiencia, el ahorro, la gestión, la generación, el transporte, almacenamiento, uso final o en relación al mercado energético desde una perspectiva de ingeniería y, por tanto, de utilidad inmediata en la industria y la administración.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>El TFM es el resultado de desarrollar un trabajo de aprovechamiento y síntesis de las diferentes áreas de conocimiento que definen los estudios del máster. Se trata de poner en práctica y evaluar las competencias adquiridas durante el desarrollo de las asignaturas del máster, en un proceso que también pone a prueba otras competencias genéricas y transversales, como los hábitos de trabajo y la capacidad de síntesis personal.</p> <p>El TFM se enfoca como un trabajo de investigación aplicada y su resultado se refleja en una memoria que debe incluir, como mínimo, los siguientes apartados: Resumen; Definición de Objetivos; Análisis de viabilidad; Metodología, desarrollo y análisis de resultados; Conclusiones y Bibliografía.</p> <p>En el caso de trabajos de investigación, se valora positivamente la presentación total o parcial de los resultados de la investigación de congresos, así como la inclusión en la memoria de borradores de artículos o abstracts de artículos publicados en revistas.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
En el apartado 5.1 se incluye más información respecto al TFM, así como la normativa a aplicar.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión adquiridos en la formación universitaria, así como su capacidad de resolución de problemas, dentro del ámbito de la ingeniería de la energía.		
CG2 - Dimensionar, analizar, diseñar y proyectar equipos, instalaciones, infraestructuras y procesos de transformación y transporte de la energía en cualquiera de las fases o etapas de la cadena energética, desde las fuentes hasta el uso final de la energía e intervenir en procesos de planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos en el ámbito de la ingeniería de la energía.		
CG3 - Intervenir en procesos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de las tecnologías energéticas y del uso de la energía en los sectores productivos y de servicios, aportando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y soluciones innovadoras en equipos de trabajo multidisciplinares, nacionales o internacionales.		
CG4 - Analizar de forma crítica las políticas energéticas regionales, nacionales y supranacionales y saber aplicar la legislación en materia energética en cualquiera de los ámbitos de la ingeniería de la energía y de la gestión energética.		
CG7 - Analizar el impacto económico, social y ambiental de las soluciones técnicas tanto en la explotación de las fuentes primarias de energía, como en la transformación, transporte y uso final de la energía.		
CG6 - Llevar a cabo dictámenes y asesoramiento técnico en el ámbito de la ingeniería de la energía.		
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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.		
CT2 - SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.		
CT4 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.		
CT5 - TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE10 - Realizar, presentar y defender ante un tribunal un ejercicio original realizado individualmente, consistente en un proyecto integral en el ámbito de la Ingeniería de la Energía, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF8. Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).	60	0
AF7. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el	600	0

planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones (no presencial).		
AF5. Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora (presencial).	90	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD6. Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento del mismo y los resultados y conclusiones.		
MD7. Actividades de Evaluación (EV).		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EV6. Presentación oral ante un tribunal y evaluación de Trabajo de Fin de Máster.	100.0	100.0

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	2.3	0	5,8
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Contratado Doctor	18.2	100	15
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor colaborador Licenciado	9.1	100	7,6
Universidad Politécnica de Catalunya	Ayudante	6.8	0	4,9
Universidad Politécnica de Catalunya	Catedrático de Escuela Universitaria	4.6	100	3,1
Universidad Politécnica de Catalunya	Catedrático de Universidad	11.4	100	8,4
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Titular de Universidad	36.4	100	41,2
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Titular de Escuela Universitaria	2.3	100	3,4
Universidad Politécnica de Catalunya	Ayudante Doctor	9.1	100	10,7
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
75	15	85
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>La evaluación del aprendizaje del alumnado se plantea de forma continua, es decir, no se acumulará en la etapa final y además servirá tanto para regular el ritmo de trabajo y del aprendizaje a lo largo del transcurso de la asignatura, materia o titulación (evaluación formativa), como para permitir al alumnado conocer su grado de adquisición de aprendizaje (evaluación sumativa) y también para darle la opción a reorientar su aprendizaje (evaluación formativa).</p> <p>La evaluación formativa se ha diseñado de tal modo que permita informar al alumnado sobre su progreso o falta de él, además de ayudarlo, mediante la correspondiente retroalimentación por parte del profesorado, a alcanzar los objetivos de aprendizaje contemplados en la correspondiente asignatura o materia.</p> <p>La evaluación sumativa se ha diseñado con el objetivo de calificar al alumno o alumna, para su correspondiente promoción y acreditación o certificación ante terceros. La calificación de cada alumno o alumna está basada en una cantidad suficiente de notas, las cuales, debidamente ponderadas, configuran su calificación final.</p>		

Como se detalla en el apartado 5 de la memoria, las materias son de duración semestral (cuatrimestral), y prevén un mínimo de 4 actividades de evaluación que cubren de forma adecuada la evaluación sumativa, además de las actividades formativas. Se programan actividades tanto individuales como de grupo, en el aula o fuera de ella. Los métodos o formatos de evaluación descritos incluyen: pruebas escritas, comunicaciones orales, pruebas de tipo teórico, práctico, o instrumental de laboratorio, trabajos de curso y/o proyectos, tanto de alcance reducido como de alcance amplio.

Para valorar el aprendizaje del estudiantado se han planificado suficientes y diversos tipos de actividades de evaluación a lo largo de la impartición de cada asignatura o materia. La programación de dichas actividades es un documento útil tanto para el alumnado como para el profesorado. Todas las actividades de evaluación son coherentes con los objetivos específicos y/o competencias programadas por el plan de estudios, en cada asignatura o materia.

El conjunto de tareas y/o actividades que realiza el alumno o alumna configura su aprendizaje y le permite la obtención de la calificación final de cada asignatura o materia.

A cualquier producto elaborado por el alumnado y que ha de entregar al profesor, tanto si es calificado como si no lo es, se le denomina "entregable". Asimismo, se especifica tanto el formato en el que se ha de presentar así como el tiempo de dedicación que el profesorado estima que los estudiantes necesitan para la realización de dicho entregable.

La evaluación se basa en unos criterios de calidad, suficientemente fundamentados, transparentes y públicos para el alumno o alumna desde el inicio. Dichos criterios están acordes tanto con las actividades planificadas, metodologías aplicadas, como con los objetivos de aprendizaje previstos a alcanzar por el alumnado.

La frecuencia de las actividades de evaluación viene determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de la competencia o competencias contempladas en dicha asignatura o materia.

La evaluación de las competencias lleva implícito el diseño de actividades propias. En el cuadro de competencias del capítulo 5 se establece la materia en la que se evalúa cada una de las competencias (materia donde se evidenciará la adquisición de cada una de las competencias). Éstas están distribuidas a lo largo de la titulación. En el trabajo de fin de máster, a modo de síntesis, se evalúan el total de competencias de la titulación.

Se incluirán como indicadores relacionados con el logro de los objetivos asociados al perfil de formación, para valorar el progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, los siguientes:

- Nota académica
- Porcentaje de créditos superados por curso académico
- Encuestas de satisfacción a los estudiantes sobre los resultados del aprendizaje.
- Encuestas de satisfacción al profesorado sobre el grado de logro de los mismos por parte de los estudiantes.
- Encuestas a los responsables de las instituciones en que los estudiantes desarrollen su trabajo de fin de máster, acerca del trabajo realizado.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://www.etseib.upc.edu/ca/lescola/3225-qualitat
---------------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

CURSO DE INICIO	2013
------------------------	------

Ver Apartado 10: Anexo 1.

10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

El Consejo de Gobierno de la UPC aprobó en su sesión de 9 de noviembre de 2011, respecto a los másteres universitarios que se extinguen, que los estudiantes que ya hayan iniciado sus estudios dispondrán, para poder finalizarlos, de dos convocatorias de examen en el curso académico siguiente a la extinción de cada curso, para poder finalizarlos. La UPC establece, como norma general, un procedimiento de extinción de sus titulaciones curso a curso. De acuerdo a la legislación vigente, los estudiantes que así lo deseen tienen derecho a finalizar los estudios que han iniciado.

De acuerdo con las directrices anteriormente mencionadas, para los estudiantes que no hayan finalizado sus estudios y deseen incorporarse a los nuevos estudios que los sustituyen y para aquellos que habiendo agotado las convocatorias extraordinarias para los planes de estudio en proceso de extinción no las hayan superado, se procederá al proceso de adaptación al nuevo plan de estudios.

El centro establecerá mecanismos para dar la máxima difusión entre los estudiantes, del procedimiento y los aspectos normativos asociados a la extinción de sus estudios y a la implantación de las nuevas titulaciones. Para ello realizará reuniones informativas específicas con los estudiantes interesados en esta posibilidad y publicará a través de su página web información detallada del procedimiento a seguir.

La información que será pública y se facilitará a los estudiantes interesados en adaptarse a la nueva titulación será:

- Titulación que sustituye a la titulación anterior.
- Calendario de extinción de la titulación anterior y de implantación de la nueva titulación.
- Convocatorias extraordinarias que dispone el estudiante que desee finalizar los estudios ya iniciados
- Tabla de equivalencias entre las asignaturas del plan de estudios anterior y el plan de estudios nuevo
- Aspectos académicos derivados de la adaptación, como por ejemplo: adaptación de las asignaturas optativas, etc.

Dicha información será aprobada por los correspondientes órganos de gobierno del centro.

Por otro lado, se harán las actuaciones necesarias para facilitar a los estudiantes que tengan pendiente únicamente la superación del Trabajo de Fin de Máster, la finalización de sus estudios en el plan de estudios en el cual los iniciaron, si así lo desean.

En cualquier caso, para proceder a la adaptación los estudiantes han de estar en posesión de un título universitario oficial y cumplir con los requisitos de acceso establecidos en el apartado 4.2.

La siguiente tabla de adaptaciones muestra las equivalencias entre el máster que se extingue y la nueva titulación propuesta:

Asignatura del título a extinguir	ECTS	Asignatura del nuevo título	ECTS
Recursos energéticos	5	Recursos energéticos	5
Producción, transporte y distribución	5	El sistema eléctrico	5
Energía y medio ambiente	5	Energía y medio ambiente	5
Ahorro, Eficiencia y Uso Racional de la Energía	5	Ahorro, Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía	5
Electrotecnia	5	Equipos eléctricos	5
Equipos térmicos y eléctricos	5		
Termodinámica	5	Equipos térmicos	5
Equipos térmicos y eléctricos	5		
Aprovechamiento de la energía solar	5	Energía solar térmica	5
Cálculo de sistemas solares	5	Energía solar fotovoltaica	5
Tecnología de plafones de silicio en capa delgada	2,5	Dispositivos fotovoltaicos	5
Tecnología de células solares orgánicas	2,5		
Vector hidrógeno I	2,5	Hidrógeno y pilas de combustible	5
Pilas de combustible	2,5		
Vector hidrógeno II	2,5	Hidrógeno y pilas de combustible	5
Pilas de combustible	2,5		
Vector hidrógeno I	2,5	Hidrógeno y pilas de combustible	5
Aplicaciones de las pilas de combustible a micro y macro escala	2,5		
Vector hidrógeno II	2,5	Hidrógeno y pilas de combustible	5
Aplicaciones de las pilas de combustible a micro y macro escala	2,5		
Aprovechamiento de la energía eólica	5	Energía eólica	5
Biomasa y residuos	2,5	Biomasa y residuos*	2,5
Biogas, biodiesel y bioetanol	2,5	Biogás y biocombustibles	5
Biocombustibles de nueva generación	2,5		
Electrotecnia avanzada	5	Electrotecnia avanzada	5
Operación y gestión de los sistemas eléctricos de potencia en un entorno distribuido	5	Sistemas eléctricos de potencia en un entorno distribuido	5
Diseño, simulación y control de máquinas eléctricas	5	Diseño, simulación y control de máquinas eléctricas	5
Cálculo, supervisión y control de sistemas eléctricos con gran penetración de generación distribuida	5	Redes inteligentes (Smart Grids)	5
Accionamientos eléctricos de elevado rendimiento y bajo impacto ambiental	5	Accionamientos eléctricos de elevado rendimiento y bajo impacto ambiental	5
Electrónica de potencia: tecnología facilitadora de las energías renovables y la generación distribuida	5	Electrónica de potencia aplicada a los recursos distribuidos	5
Calidad en el suministro eléctrico en sistemas de fuerte penetración de las renovables	5	Calidad de suministro e integración de renovables en la red	5
Generación eléctrica a partir de fuentes renovables	5	Generación eléctrica a partir de fuentes renovables	5
Energía solar térmica	5	Energía solar térmica	5
Células de combustible	2,5	Acumulación de energía térmica y termoquímica	5
Acumulación de energía térmica	2,5		
Intercambiadores de calor	5	Intercambiadores de calor	5
Métodos numéricos en transferencia de calor y masa y en dinámica de fluidos	5	Métodos numéricos en transferencia de calor y masa	5
Motores térmicos y combustión	5	Motores térmicos y combustión	5
Equipos térmicos generadores de calor y frío	5	Equipos térmicos generadores de calor y frío	5

* **Nota.** La asignatura Biomasa y residuos pasa a tener 5 ECTS con la modificación que se presenta en esta memoria. Dado que la asignatura de origen y la de destino tienen una carga lectiva diferente, la adaptación contemplada en el cuadro anterior solo será de aplicación para los expedientes previos a esta modificación.

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
--------	------------------

4310782-08033390	Máster Universitario en Ingeniería en Energía-Universidad Politècnica de Catalunya
------------------	--

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	Neus	Consul	Porras
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
ETSEIB. Avda. DIAGONAL, 647	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
neus.consul@upc.edu	934016553	934016553	Directora de la ETSEIB
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	Enric	Fossas	Colet
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C. Jordi Girona, 31. Edificio Rectorado	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
rector@upc.edu	934016101	934016201	Rector
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	Maria Isabel	Rosselló	Nicolau
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C. Jordi Girona, 31. Edificio Rectorado	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
verifica.upc@upc.edu	934016113	934016201	Vicerrectora de Ordenación Académica

Apartado 2: Anexo 1

Nombre :UPC_Ing Energía_Apart 2+inf aleg_anterior_Modificación_30052016.pdf

HASH SHA1 :862D8DF05D90E61CF6F0FB891B0A37740DA0714A

Código CSV :216940535923984916718608

Ver Fichero: UPC_Ing Energía_Apart 2+inf aleg_anterior_Modificación_30052016.pdf

Apartado 4: Anexo 1

Nombre :UPC_Ing Energía_Apart 4_1_Modificación_17052016.pdf

HASH SHA1 :47D326EE31C28BC496015713AE727C6111CA1785

Código CSV :216839138190555640941325

Ver Fichero: UPC_Ing Energía_Apart 4_1_Modificación_17052016.pdf

Apartado 5: Anexo 1

Nombre :UPC_Ing Energía_Apart 5_1_Modificación_31052016.pdf

HASH SHA1 :C1AAF573C1E8FECDA9A74EE2851ABC4A9BA0E7C9

Código CSV :216967805652171091735281

Ver Fichero: UPC_Ing Energía_Apart 5_1_Modificación_31052016.pdf

Apartado 6: Anexo 1

Nombre :UPC_Ing Energía_Apartado 6_1_25012013.pdf

HASH SHA1 :ACCD961F3E639F6A86AB3380F565A1DE39961FC2

Código CSV :95734462346530005659826

Ver Fichero: UPC_Ing Energía_Apartado 6_1_25012013.pdf

Apartado 6: Anexo 2

Nombre :UPC_Ing Energía_Apart 6_2_Modificación_17052016.pdf

HASH SHA1 :A6761D274890F0E2B9DCA8AC3A7B8A1877082EEA

Código CSV :216841078770660967324408

Ver Fichero: UPC_Ing Energía_Apart 6_2_Modificación_17052016.pdf

Apartado 7: Anexo 1

Nombre :UPC_Ing Energía_Apart 7_1_Modificación_27052016.pdf

HASH SHA1 :0B71F793D9617926D06DEE9F2C86ED4512BBE66A

Código CSV :216896365662283010628482

Ver Fichero: UPC_Ing Energía_Apart 7_1_Modificación_27052016.pdf

Apartado 8: Anexo 1

Nombre :UPC_Ing Energía_Apart 8_1_Modificación_17052016.pdf

HASH SHA1 :32DF26FA21D59AC590205C83A6DFFF35911C7C39

Código CSV :216839522034291646480500

Ver Fichero: UPC_Ing Energía_Apart 8_1_Modificación_17052016.pdf

Apartado 10: Anexo 1

Nombre :UPC_Ing Energía_Apart 10_1_Modificación_27052016.pdf

HASH SHA1 :DDB7F4BA82B953677056C04807F06A771B1B4644

Código CSV :216884959428682214169229

Ver Fichero: UPC_Ing Energía_Apart 10_1_Modificación_27052016.pdf

