

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN 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 de Valladolid	Escuela de Ingenierías Industriales (VALLADOLID)	47007941	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Máster	Investigación en Ingeniería de Procesos y Sistemas Industriales		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Investigación en Ingeniería de Procesos y Sistemas Industriales por la Universidad de Valladolid			
NIVEL MECES			
RAMA DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO		
Ingeniería y Arquitectura	No		
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Marcos Sacristán Represa	Rector de la Universidad de Valladolid		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	12179219Y		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Marcos Sacristán Represa	Rector de la Universidad de Valladolid		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	12179219Y		
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
María Jesús de la Fuente Aparicio	Profesor Titular de Universidad		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	09294342L		
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	TELÉFONO
Palacio de Santa Cruz. Plaza de Santa Cruz, 8	47002	Valladolid	983184284
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
vicerectorado.docencia@uva.es	Valladolid	983186461	

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: Valladolid, a ___ de _____ de ____
	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 Investigación en Ingeniería de Procesos y Sistemas Industriales por la Universidad de Valladolid	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ingeniería y Arquitectura	Electrónica y automática	Procesos químicos

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León (ACSUCYL)

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad de Valladolid

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
019	Universidad de Valladolid

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
60	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
27	9	24

LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

1.3. Universidad de Valladolid

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
47007941	Escuela de Ingenierías Industriales (VALLADOLID)

1.3.2. Escuela de Ingenierías Industriales (VALLADOLID)

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
30	30	

	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	90.0
RESTO DE AÑOS	36.0	90.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	36.0
RESTO DE AÑOS	24.0	36.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.uva.es/opencms/contenidos/gobiernoUVA/Vicerrectorados/bak/VicerectoradoCalidadInnovacion/NormasPermanencia/NormasPermanenciaUVa		
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	

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 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
CG2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
CG3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.
CG4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
CG5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.
CG6 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
CG7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
No existen datos
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - Capacidad de conocer y comprender los fundamentos de los distintos algoritmos de optimización que existen. Tanto los métodos de optimización matemática como los de optimización estocástica.
CE2 - Capacidad de aplicación de los métodos aprendidos y el software existente a la resolución de problemas de optimización en el ámbito industrial.
CE3 - Capacidad para modelar sistemas físicos e implementar en herramientas de simulación modelos dinámicos de sistemas físicos.
CE4 - Capacidad de experimentar con modelos de simulación y de utilización de simuladores comerciales en el análisis y optimización de plantas químicas.
CE5 - Capacidad para identificar los principios físico-químicos de operación de los instrumentos.
CE6 - Capacidad para segregar las variables de proceso susceptibles de seguimiento y control para una operación óptima del proceso.

CE7 - Capacidad para seleccionar la instrumentación adecuada para el proceso en estudio.

CE8 - Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos interdisciplinares en las áreas propias de este Master: ingeniería de procesos, ingeniería de sistemas y automatización industrial.

CE9 - Tener el dominio de las habilidades y métodos de investigación en las áreas propias de este Master, Ingeniería de Sistemas y Automática e Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

CE10 - Ejercicio original de investigación a realizar individualmente, presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de una de las dos áreas que integran este master en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas

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

a.	Acceso y admisión
	<p>Según el Real Decreto 861/2010 de 2 de Julio, que modifica el RD 1393/2007, de 29 de octubre, tendrán derecho de acceso al Master aquellos solicitantes que cumplan alguna de las siguientes condiciones:</p> <p>Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario 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.</p> <p>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.</p> <p>Adicionalmente, el Comité del Título será el que resuelva las solicitudes de admisión al Máster. Dicho comité llevará a cabo la selección de los solicitantes admitidos empleando criterios basados en los expedientes académicos de los solicitantes, sus CV y la adecuación de su formación y su experiencia profesional, primando la excelencia.</p> <p>En particular, y con respecto a la titulación que conceda el derecho de acceso al Master, se establecen los siguientes criterios de admisión:</p> <p>Serán admitidos los egresados en las titulaciones relacionadas con la industria en el ámbito automático, químico, y/o electrónico como son las actuales titulaciones que se imparten en este ámbito (Grados en: Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática, Ingeniería Química e Ingeniería Eléctrica) así como las antiguas titulaciones de Ingeniero Industrial, Ingeniero Químico, Ingeniero Electrónico, Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, I.T.I. especialidad en Química Industrial, I.T.I. especialidad en Electricidad, I.T.I. especialidad en Electrónica industrial.</p> <p>Podrán ser admitidos además aquellos egresados con estudios afines (Ingeniero en Organización Industrial, I.T.I. especialidad en Mecánica) y los grados en Ingeniería como son: Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería de Organización Industrial, Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, Grado en Ingeniería Energética, etc.) y otras equivalentes.</p> <p>También podrán ser admitidos al Máster los egresados de las titulaciones que se imparten actualmente en el área de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (Ingeniero en Telecomunicación, Ingeniero en Informática, Ingeniero Técnico en Telecomunicación, especialidad Telemática, Ingeniero Técnico en Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación, Ingeniero Técnico en Telecomunicación, especialidad Sistemas Electrónicos, Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas, Ingeniero Técnico en Informática de Gestión), así como de las futuras titulaciones que se impartirán en esta área (grados en las titulaciones de la familia de telecomunicaciones e informática como Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería Informática de Sistemas, etc) y otras equivalentes</p> <p>Finalmente, los egresados procedentes de antiguas titulaciones como Licenciado en Físicas, Licenciado en Químicas, con conocimientos en Ingeniería de Procesos y de Ingeniería de Sistemas y Automática</p>

Los alumnos que deseen ingresar en el Máster deberán rellenar una solicitud en la que se recogen los datos personales, los datos académicos, la experiencia profesional y una expresión de interés indicando cuáles son los motivos por los que quiere realizar el Máster. Las solicitudes serán evaluadas por el Comité del Título del Máster.

Los criterios de admisión de los estudiantes considerarán los siguientes indicadores, valorados por el Comité del Título:

1. Expediente académico del Título que da acceso al programa y cumpla los criterios de admisión antes indicados.
2. Otros méritos académicos.
3. Experiencia profesional relacionada con los contenidos del Máster.

El expediente académico del Título ha de presentarse según el baremo establecido en el RD 1044/2003 del 1 de Agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las Universidades del suplemento Europeo al título.

Otros méritos académicos:

Se valorará la realización de cursos de formación debidamente acreditados y directamente relacionados con la temática del Máster. Dentro de este criterio recibirán una valoración aparte la justificación de **aprendizajes previos** de asignaturas de otros Másteres o cursos de Formación especializados cuyos contenidos (acreditados mediante la presentación de los correspondientes programas) estén relacionados con la temática del Máster.

Debido a que la gran mayoría de la documentación y las fuentes de información que se manejan están en inglés, y a que se contempla la participación de expertos extranjeros, se valorarán, y requerirán, conocimientos de inglés. Asimismo, es recomendable y valorable, un conocimiento básico de TIC (búsquedas en internet, manejo de bases de datos y utilización de recursos informáticos).

Experiencia profesional relacionada con los contenidos del Máster: Se valorará la realización de estancias en centros de investigación, la realización de prácticas externas en empresas que impliquen la adquisición de conocimientos y habilidades propias de este Máster, así como la experiencia profesional en este área. Se exigirá para la valoración de estas actividades una duración mínima de la estancia de 1 mes y la presentación de la memoria de la actividad.

b.	Condiciones o pruebas de acceso especiales
	¿La titulación tiene alguna tipo de prueba de acceso especial? No

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

4.3	Apoyo y orientación a estudiantes, una vez matriculados.

La Universidad de Valladolid tiene definido un procedimiento de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados. Este procedimiento se establece en dos momentos diferenciados en función del estudiante al que va dirigido:

- El procedimiento de apoyo y orientación a los alumnos interesados, en proceso de matrícula y al inicio del master.
- El procedimiento de apoyo y orientación general del master.

Esta diferencia se establece por la naturaleza de la problemática específica que afecta al momento de acceso al master y la formación de posgrado en general, estableciendo así mecanismos de información, apoyo y orientación de carácter especial a los alumnos que están interesados en realizar un master, así como durante el periodo de matriculación y en el comienzo del master, con los siguientes objetivos:

- Facilitar la toma de decisión en la elección del master más adecuado a los intereses científicos profesionales de los alumnos potenciales.
- Facilitar la matriculación e ingreso de los estudiantes en el master elegido.
- Mejorar el conocimiento que sobre nuestra universidad tiene dichos estudiantes y su entorno.
- Proporcionar al propio personal docente información sobre los conocimientos y la adecuación a la formación universitaria con la que acceden estos estudiantes de master.
- Iniciar el proceso de tutoría y seguimiento de los estudiantes de master.

De esta forma se establecen dos tipos de acciones genéricas:

- Aquellas que son establecidas por la Universidad con carácter general y cuya responsabilidad de realización recae en los servicios centrales de la propia institución.
- Aquellas que son descritas con carácter general, dentro del catálogo de acciones de apoyo y orientación a estudiantes de nuevo ingreso, pero que cada centro y coordinadores de la titulación, son responsables de aplicar o no según las necesidades y características de la formación y del perfil del alumno.

Por otra parte, con independencia de estas acciones, el centro puede diseñar y desarrollar las que consideren oportunas siempre y cuando se realicen de manera coordinada con los servicios centrales de la universidad y se facilite también -a través de tales acciones- la adecuada información de carácter institucional. Así, la Universidad de Valladolid se dota de un mecanismo estándar de apoyo a nuevos estudiantes, pero al mismo tiempo permite la flexibilidad de las acciones facilitando la adaptación a la formación impartida, a las características del centro y al perfil del alumno de nuevo ingreso.

Las acciones a las que se acaba de hacer referencia son diversas, destacando las siguientes:

- **Creación y distribución de materiales de información y divulgación:** dentro del apartado de información y difusión, hemos descrito documentación, distribuida en varios formatos, que tiene como objeto permitir un mejor conocimiento de nuestra Universidad, así como de la oferta de títulos de posgrado. De esta forma, a través de productos como la Web UVa de posgrado, Guía de la oferta formativa de posgrado, Folletos informativos de los títulos de posgrado, *Guía de la Oferta Formativa de la UVa*, la *Guía de Matriculación*, la *Guía del Alumno*, *Una mirada a la UVa*, *La UVa en Cifras*, *El "Centro" en Cifras*, la propia página Web de la Universidad de Valladolid, y otros productos más específicos como los que hacen referencia a servicios concretos como el Servicio de Deportes -entre otros-, a prácticas en empresas, a estudios en el extranjero, o la propia *tarjeta UVa*, configuran un sistema de información muy útil para el alumno.
- Realización de acciones de **divulgación y orientación** de carácter grupal, generales, de centro o de cada una de los títulos de posgrado, por medio del programa **"Conoce la UVa"**. En este sentido, la Universidad de Valladolid organiza acciones de información que facilitan a los alumnos potenciales de master y los entornos potenciales científicos y profesionales, un conocimiento inicial de quién es quién en la Institución, dónde se encuentran los centros y servicios de utilidad para el estudiante y el entorno científico profesional de referencia, cuál es el funcionamiento de los mismos y cómo acceder a ellos. Al mismo tiempo se programan cursos de introducción general al funcionamiento de la universidad donde se presentan -por parte de los responsables académicos y los responsables administrativos de los distintos servicios- el funcionamiento de éstos. Así por ejemplo, los estudiantes reciben información detallada sobre aspectos académicos y organizativos de la universidad, sobre la estructura y los órganos de decisión, las posibilidades de participación estudiantil, los programas de intercambio y movilidad, las becas y ayudas, las prácticas, deportes....
- Acciones de diagnóstico de conocimientos básicos necesarios o recomendables para cursar la titulación elegida. En este sentido, existe la posibilidad, según la titulación, de realizar unos test de nivel en distintos ámbitos que permita conocer a los responsables académicos el estado de los nuevos alumnos respecto a las materias que van a impartir y la situación respecto a las competencias que se van desarrollar, todos esto, según lo establecidos en los procesos de selección y pruebas de acceso. El test no tiene un carácter sumativo, sino únicamente de puesta en situación, tanto para los nuevos alumnos, como para los responsables académicos, información que es de mucho interés para facilitar el desarrollo de los programas formativos a través de un mejor conocimiento de quiénes lo van a recibir.
- Sistemas de mentoría por alumnos de cursos de doctorado, para los master básicos de investigación que facilitan el acceso al curso de doctorado, dentro del sistema de **"Apoyo Voluntario entre Alumnos UVa" AVaUVa**: Existe la posibilidad de desarrollar la figura del estudiante mentor, programa que permite, a un estudiante de cursos superiores, con ciertas características académicas, de resultados probados o de participación en la vida universitaria, desarrollar tareas de orientación, apoyo e información a un alumno o a un grupo de alumnos, en este caso, aquellos matriculados en master básicos de investigación que faciliten el acceso al curso de doctorado. Dicha actividad estará supervisada por un responsable académico que diseñará las acciones de interés más adecuadas a la vista de la situación de los estudiantes de master. Este programa de apoyo no sólo genera beneficios a los alumnos de master, como puede ser un mejor y más rápido acoplamiento a la dinámica del master, sino que también facilita un mayor conocimiento de estos alumnos a los responsables académicos de la titulación correspondiente. Por otra parte, el alumno mentor desarrolla habilidades y competencias de carácter transversal relacionadas con sus habilidades sociales y por otra parte, pone en práctica conocimientos específicos de su área de investigación.
- **Sistemas de orientación y tutoría individual de carácter inicial:** La Universidad de Valladolid tiene establecido un sistema de orientación y tutoría de carácter general desarrollado a través de tres acciones y que permiten que el alumno se sienta acompañado a lo largo del programa formativo ayudándole a desarrollar las competencias específicas o transversales previstas. Este sistema se estructura en tres figuras: la tutoría vinculada a materias, la vinculada a programas de prácticas y la relacionada con la titulación en su faceta más global. Este sistema, que describimos más adelante, comienza con la asignación a cada estudiante de un tutor general de titulación quien, independientemente de las pruebas de nivel o acciones de información en las que participe, será responsable de apoyar al estudiante de forma directa, o bien a través de los programas mentor, de los servicios de orientación y apoyo generales de la propia universidad y de los programas de orientación y apoyo propios del centro, cuando existan. Para ello realizará una evaluación de intereses y objetivos del alumno, elaborará planes de acciones formativas complementarias, ayudará a fijar programa de ítems a conseguir, establecerá reuniones de orientación y seguimiento, y cuantas otras acciones considere oportunas con el fin de orientar y evaluar los progresos del alumno a lo largo de su presencia en la titulación.

El procedimiento de apoyo, orientación y tutoría general del master, tiene como objetivos:

- Acompañar y apoyar al estudiante en el proceso de aprendizaje y desarrollo de las competencias propias de su titulación.
- Permitir al estudiante participar activamente no sólo en la vida universitaria, sino también en el acercamiento al mundo científico profesional hacia el que se orienta la titulación elegida.
- Dar a conocer al estudiante el horizonte científico profesional relacionado con su titulación y facilitarle el acceso a su desarrollo práctico posterior, una vez finalizado el master, ya sea en la práctica específica profesional, o bien en la continuidad investigadora en el doctorado y su aplicación al área científica.
- Evaluar la evolución equilibrada en el programa formativo apoyando la toma de decisiones.

El procedimiento de apoyo, orientación y tutoría se lleva a cabo a través de las siguientes acciones:

- Conocimiento e información sobre el funcionamiento de la Universidad de Valladolid, “**Conoce la UVa**”. Si bien esta es una acción dirigida a los alumnos de nuevo ingreso, se facilita información sobre la misma con carácter general permitiendo que cualquier alumno, independientemente de la titulación en la que esté inscrito y el origen de su procedencia, pueda conocer en profundidad el entorno universitario y las oportunidades que se ofrecen.
- Servicios de información sobre las actividades de la Universidad de Valladolid: “**La UVa al día**”. Dentro de este epígrafe se encuentra todos los medios de información institucionales, de centro, o de aquellos servicios o organismos relacionados, que facilitan información sobre todo tipo de actividades de interés que pueden ser consultados por los estudiantes a través de distintos canales como:
- Medios de comunicación de la Universidad.
- Web de la UVa.
- Sistemas de información físico de los centros.
- ...
- **Sistema de orientación y tutoría académica y competencial.** Este sistema desarrollado a través de dos modelos coordinados y complementarios de tutoría, facilita la evolución del estudiante a través del programa formativo elegido y el desarrollo de las competencias relacionadas, ya sean específicas o transversales, con el fin de facilitar la consecución de los conocimientos y competencias que le capaciten científico y profesionalmente al finalizar el programa formativo. Para ello, se han diseñado dos tipos de tutorías, una de acompañamiento a lo largo de la titulación y otra específica de materia:
- Sistema de orientación de titulación: esta orientación se ofrece a través de los/las tutores/as académicos/as de la titulación. Se trata de una figura transversal que acompaña y asesora al estudiante a lo largo de su trayectoria académica, detecta cuándo existe algún obstáculo o dificultad y trabaja conjuntamente con el resto de tutores en soluciones concretas. La finalidad de este modelo de orientación es facilitar a los estudiantes herramientas y ayuda necesaria para que puedan conseguir con éxito tanto las metas académicas como las profesionales marcadas, ayudándole en su integración universitaria, en su aprovechamiento del itinerario curricular elegido y en la toma de decisiones académicas, en particular las orientadas al desarrollo científico investigador, la realización de prácticas o aplicación profesional de los conocimientos y de actividades complementarias.
- Sistemas de orientación de materia: esta orientación la lleva a término el profesor propio de cada asignatura con los estudiantes matriculados en la misma. La finalidad de esta orientación es planificar, guiar, dinamizar, observar y evaluar el proceso de aprendizaje del estudiante teniendo en cuenta su perfil, sus intereses, sus necesidades, sus conocimientos previos, etc.

El plan de acción tutoría, dentro del marco general descrito por la Universidad, será desarrollado por el centro, que es el responsable del programa formativo, y de la consecución de los resultados por parte de sus alumnos.

La tutoría, ya sea de uno u otro tipo, independientemente de que la formación sea de carácter presencial o virtual, podrá llevarse a cabo de forma presencial o apoyarse en las tecnologías que permitan la comunicación virtual.

- Sistema de **tutoría académica complementaria.**
- Sistemas de mentoría por parte de alumnos de doctorado a alumnos de master básico de investigación, a través del programa de “Apoyo Voluntario entre Alumnos UVa” AVaUVa. Este sistema, descrito ya entre aquellos dirigidos a los alumnos de master básico de investigación, puede ser utilizado para apoyar a estudiantes con determinadas dificultades que necesiten un apoyo especial, convirtiéndose así en una herramienta de utilidad que el tutor general de la titulación puede elegir para potenciar determinadas soluciones para uno o un grupo de alumnos concretos.
- **Orientación profesional específica** dentro del programa formativo. El programa formativo lleva consigo el desarrollo práctico del mismo así como un enfoque dirigido al desarrollo profesional por medio de las competencias establecidas. Por ello, el enfoque práctico y profesional tiene que tener cabida a través de prácticas de acercamiento y conocimiento de los ámbitos profesionales en los que el futuro titulado tendrá de trabajar.
- Sistema de tutoría de las prácticas externas para estudiantes, ya sean académicas o no, de carácter nacional o internacional. La formación práctica dirigida a desarrollar las competencias correspondientes establecidas en el programa formativo se realiza a través de sistemas de prácticas externas y académicas. Así, los estudiantes desarrollan un programa descrito, planificado y tutelado por personal académico y agentes externos que comprueban que dicho programa se está llevando a cabo de la forma adecuada y que los resultados son los pretendidos. Del mismo modo, a través de la relación continua con el estudiante en prácticas y entre ambos tutores, o bien por medio de los distintos sistemas de evaluación fijados, pueden detectarse problemas formativos y buscar soluciones concretas.
- Cursos de orientación profesional específicos que presenten distintos escenarios profesionales y distintas posibilidades que nuestros estudiantes han de contemplar a la hora de planificar su futuro laboral. Para ellos se cuenta con la presencia de profesionales y expertos de múltiples sectores.
- **Orientación profesional genérica.** Si el fin de nuestros programas formativos es desarrollar unas competencias que puedan capacitar académicamente, científica y profesionalmente a nuestros estudiantes, es lógico contemplar dentro del sistema de orientación y apoyo una serie de acciones que faciliten el acercamiento a la realidad del ámbito científico profesional de referencia. Para ello, hemos diseñado una serie de acciones de capacitación y servicios, que pueden ser utilizados por nuestros estudiantes como:
- Cursos de orientación profesional: Cursos de duración corta que ponen en contacto al estudiante con herramientas necesarias en el mercado laboral tales como cómo diseñar un currículo, cómo afrontar una entrevista,...
- Cursos de creación de empresas: Se pretende potenciar el espíritu emprendedor a través de cursos cortos que facilitan las herramientas necesarias para a la práctica ideas emprendedoras.
- Servicio de información y orientación profesional de la Universidad de Valladolid: A través de este servicio se facilita información relacionada con el mercado laboral y las salidas profesionales a la que el estudiante puede acceder, además de facilitar un trato directo y personal y proporcionar herramientas e información concreta a las demandas específicas del alumno.
- Feria de empleo de la Universidad de Valladolid: UVa empleo y FiBest. La Universidad de Valladolid realiza una feria de empleo con carácter anual que permite poner en contacto a estudiantes con empresas e instrucciones así como desarrollar una serie de actividades con el objeto de mejorar el conocimiento de éste por parte de nuestros alumnos y facilitar el acceso al primer empleo.
- **Orientación profesional y apoyo a la inserción laboral.** La Universidad de Valladolid cuenta con un servicio de empleo que, más allá de la asistencia a los estudiantes, se ocupa de dar servicio a los titulados de nuestra universidad permitiendo cerrar el ciclo con el apoyo para la inserción laboral de calidad. De esta forma, se plantean servicios como:
- Sistema de tutoría de las prácticas de inserción laboral para titulados, ya sean de carácter nacional o internacional que, al igual que las prácticas para estudiantes, permiten el desarrollo de prácticas profesionales con el objeto de facilitar la inserción laboral de los mismos y cuentan con el apoyo de tutores académicos y agentes externos que velan por el buen desarrollo del programa de prácticas descrito de acuerdo con las competencias propias de la titulación, promoviendo la inserción laboral de calidad.
- Orientación profesional y apoyo en la búsqueda de empleo: Servicio de apoyo, información y orientación para aquellos titulados universitarios que están buscando empleo, ya sea por cuenta ajena o propia, a través de servicios personalizados y herramientas de información sobre ofertas, herramientas para la búsqueda de empleo, etc.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
--------	--------

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
--------	--------

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
MÍNIMO	MÁXIMO
<p>Se aplicará la normativa de reconocimiento de créditos que esté en vigor en la Universidad de Valladolid. Actualmente es la “ Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos de la Universidad de Valladolid en los Títulos de Grado y Máster Universitario realizados conforme al Real Decreto 1393/2007”:</p> <p>http://www.uva.es/export/sites/default/contenidos/serviciosAdministrativos/academicos/alumnos/_documentos/UVA-normativa-RyT.pdf</p>	
4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS	

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Ver Apartado 5: Anexo 1.
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS
Clases de aula, exposición y análisis de casos(CTP). En ellas se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelven o propone la resolución a los alumnos de ejercicios y casos prácticos de interés. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.
Tutorías docentes (TD). Se trata de establecer una relación personalizada entre el profesor y los alumnos de cada uno de los grupos, con el fin de comprobar las dificultades encontradas en la resolución del problema propuesto al grupo, así como en la comprensión de los conceptos implicados
Prácticas de laboratorio/taller (PL): Esta actividad se desarrolla en espacios específicamente equipados. Su principal objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos en otras actividades a situaciones reales y la utilización de software específico para cada tipo de aplicación. Esta actividad se complementa con sesiones de resolución de problemas realizados en el aula y en las cuales se trabajan los contenidos de las prácticas y se preparan las actividades a realizar. Esta actividad va acompañada de la elaboración de un informe de la práctica que recoja toda la información relevante y de una evaluación oral del profesor y revisión de los resultados <i>in situ</i> .
Visitas e empresas (VE). Se realizan visitas técnicas a industrias alimentarias o a centros de investigación especializados de este sector. Los procesos visitados son la base de los trabajos desarrollados en la asignatura y de sus seminarios
Conferencias de profesionales del sector (CP). Como complemento a las visitas técnicas, se desarrollan conferencias sobre temas de gestión, seguridad, calidad, etc, fundamentales en la industria alimentaria
Conferencias de expertos en el ámbito de la materia (CP). Participación de expertos europeos e internacionales en los temas propuestos a través del programa de movilidad Erasmus para profesores, y de las convocatorias de profesores visitantes específicas para estudios de master.
Estudio y preparación de pruebas (CE). Estudio personal del alumno para preparar las pruebas de evaluación.
Estudio/trabajo (CT). Se plantea un trabajo de aplicación de los contenidos analizados y desarrollados a lo largo de toda la asignatura sobre un sistema real. Este trabajo se irá desarrollando en estrecha colaboración con lo realizado en las prácticas de laboratorio y se irá revisando en varios entregables (2 o 3 como mucho). Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje.
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES
Método expositivo. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio y casos de estudio para su análisis y discusión. Se desarrolla en el aula con el grupo completo de alumnos.
Análisis y Resolución de casos de estudio. Este método se utiliza en el aula como complemento a la exposición para facilitar la comprensión de los conceptos y ejercitar diferentes estrategias para la resolución de los casos de interés y estudio, y el análisis de las estrategias posibles y sus resultados. Se desarrollará de forma individual y con el grupo completo para complemento del método expositivo.
Aprendizaje basado en casos. Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un caso práctico de interés o diseñado por el profesor, que los estudiantes deben analizar y resolver en grupos reducidos (2 ó 3 alumnos) para desarrollar determinadas competencias previamente definidas. La entrega y discusión en grupo se desarrollará en diversas etapas que van definiendo el grado de cumplimiento de los objetivos por parte de los alumnos y orientando el trabajo.
Aprendizaje mediante experiencias. Las experiencias se desarrollan por parejas en el laboratorio y/o taller instrumental e irán ligadas a los objetivos, y sus dificultades, a alcanzar en los casos planteados en el aprendizaje basado en casos.
Trabajo en grupo. Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es los resultados de las prácticas de laboratorio realizadas por parejas, para realizar el estudio completo del desarrollo del producto o proceso propuesto. Complementando el trabajo realizado por todos los grupos se puede llegar a cumplir el objetivo de llegar a proponer el desarrollo de un producto comercial.
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN
P1: Prácticas y Trabajos: Se trata de proponer a los estudiantes la realización de un trabajo, caso de estudio o artículo de investigación de interés que consiste en la aplicación paulatina de todos los contenidos trabajados en la asignatura, así como la utilización de software específico para cada asignatura. La tarea se va revisando mediante entregables parciales, su análisis y discusión, que orientan a los estudiantes acerca del grado de consecución de los objetivos. La tarea que deberá ser presentada en clase o en tutoría docente de forma pública y teniendo que defender sus resultados. Este trabajo se realizará de forma individual.
P2: Experiencias de laboratorio/taller e informe, exposición y debate realizado. Realización de la experiencia de laboratorio, su análisis y debate, así como la entrega del correspondiente informe. Esta tarea se evaluará en grupos.

P3: Examen final, en el que los alumnos deberán responder cuestiones o resolver un caso práctico.		
5.5 SIN NIVEL 1		
NIVEL 2: Ingeniería de Sistemas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	SEGÚN ASIGNATURAS	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
15		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Optimización		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Simulación		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL

OBLIGATORIA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Métodos de detección y diagnóstico de fallos en la supervisión y control de procesos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Sistemas dinámicos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	6	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3

6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>La materia Ingeniería de sistemas se focaliza en la formación básica necesaria en ingeniería de sistemas, para obtener conocimientos de la dinámica de los sistemas, de las técnicas de modelado y simulación de procesos industriales, así como las herramientas software y métodos numéricos de solución de problemas. Por tanto al concluir este módulo el estudiante debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analizar y formular problemas de optimización en el ámbito industrial Reconocer los distintos tipos de problemas de optimización: optimización escalar, vectorial, programación lineal, programación cuadrática, programación no-lineal, programación mixta-entera. Conocer y comprender los fundamentos de los distintos algoritmos de optimización que existen. Tanto los métodos de optimización matemática como los de optimización estocástica: como algoritmos genéticos, tabu search, simulation annealing. Utilizar software de optimización Aplicar los métodos aprendidos y el software existente a la resolución de problemas de optimización <p>en el ámbito industrial</p> <ul style="list-style-type: none"> Ser capaces de utilizar con éxito herramientas de simulación dinámica para resolver problemas del ámbito de la ingeniería. Conocer que es un sistema de detección de fallos y por qué es necesario en un sistema industrial Conocer los métodos de detección de fallos más utilizados: basados en modelos (redundancia analítica), basados en datos (métodos estadísticos multivariantes), basados en inteligencia artificial (redes neuronales, y sistemas neuroborrosos). Conocer los métodos más utilizados de control tolerante a fallos Se capaces de aplicar los métodos estudiados a distintos sistemas industriales: reales y en simulación. Comprender los conceptos fundamentales de sistemas dinámicos, en particular los de regulación, control y estabilidad, tanto en sistemas lineales como no-lineales, incluyendo la presencia de múltiples variables de actuación y variables medidas en estos sistemas. Realizar la identificación de sistemas dinámicos, es decir, obtener modelos a partir de datos experimentales de un proceso, aplicando técnicas de estimación de parámetros y validación, tanto en sistemas lineales como no-lineales. Profundizar en las herramientas matemáticas necesarias para el análisis de sistemas lineales posiblemente multivariantes, y síntesis de sus sistemas de control. Diseñar observadores y controladores por realimentación de estados para sistemas reales. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Optimización</p> <ul style="list-style-type: none"> Optimización sin restricciones Optimización escalar. Optimización vectorial sin restricciones: Métodos basados en el uso de evaluaciones de la función. Métodos basados en el gradiente y el Hessiano. Optimización con restricciones. Planteamiento del problema. Condiciones. Multiplicadores de Lagrange. Funciones de penalización. El método GRG. Programación lineal. Algoritmo simplex. Teoría de la dualidad. Programación cuadrática. Programación mixta-entera Métodos estocásticos de optimización global. Introducción, Métodos de búsqueda aleatoria pura. Simulación de Monte-Carlo. Métodos "Multistar" puros y con variaciones. Métodos de "Hill climbing". Métodos de "Simulated annealing". Métodos de "Tabu search". Algoritmos PSO (Particle Swarm Optimization). Algoritmos Evolutivos: algoritmos genéticos, estrategias de evolución. Métodos de optimización multiobjetivo. Introducción. Optimización de Pareto. Conversión en problemas de optimización de un objetivo. Resolución directa del problema: Algoritmos genéticos multiobjetivos. Definición de nuevos objetivos y operadores. <p>Simulación</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelado de sistemas continuos: metodología de modelado y ejemplos. Fundamentos del modelado orientado a objetos de sistemas dinámicos. El lenguaje de modelado EcosimPro Language y el entorno de modelado y simulación EcoStudio. Algunos aspectos prácticos de modelado dinámico de sistemas. Simulación de procesos estacionarios y dinámicos en la industria química (HYSYS). Análisis de funcionalidad y estabilidad. <p>Métodos de detección y diagnóstico de fallos en la supervisión y control de procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción: Motivación y necesidad de la detección y diagnóstico de fallos. Objetivos. Clasificación de los métodos. Ejemplos. Métodos basados en la Redundancia Analítica: Arquitectura del sistema, Métodos estadísticos: Método GLR, SPRT, modelo múltiple etc. Métodos de estimación de parámetros. Métodos de ecuaciones de paridad. Métodos basados en observadores de estado. Métodos estadísticos multivariantes (métodos basados en datos) Métodos de detección y diagnóstico de fallos basados en soft-computing. Sistemas de decisión. Control tolerante a fallos. 		

Sistemas Dinámicos:

- Introducción a los sistemas dinámicos. Concepto de sistema dinámico. Filtrado. Regulación y control.
- Representación en Espacio de Estados. Transformaciones entre Función de Transferencia y Espacio de Estados. Autovalores y su interpretación. Normas de señales y sistemas.
- Identificación. Fundamentos y metodología. Métodos no paramétricos, LS, IV, OE, PEM y basados en subespacios. Herramientas y práctica. Validación de modelos. Calibración de modelos no-lineales. Estimación no lineales de estados y parámetros. Métodos de horizonte deslizante.
- Sistemas con múltiples entradas y salidas. Controlabilidad. Observabilidad. Estabilización. Observadores de estado. Estabilización mediante realimentación dinámica. Subespacios invariantes. Desacople de perturbaciones. Subespacios de controlabilidad, estabilizabilidad y detectabilidad.
- Regulación y seguimiento. El problema de regulación. El problema de seguimiento de señales. El regulador óptimo lineal cuadrático.
- Introducción a los sistemas no lineales. Estabilidad entrada/salida. Pequeña ganancia y pasividad. Sistemas disipativos. Sistemas Hamiltonianos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Competencias específicas optativas:

COP1.- Capacidad de diseñar y desarrollar un sistema de monitorización de un sistema industrial que incluya la toma de datos, el preprocesamiento de los mismos y la implementación del método de detección de fallos más adecuado a ese sistema.

COP2.- Capacidad de implementación de un método de control tolerante a fallos.

COP3.- Capacidad de analizar los requerimientos de un Sistema Realimentado.

COP4.- Capacidad para diseñar Observadores y Controladores para Sistemas Multivariados.

COP5.- Capacidad para obtener modelos de sistemas a partir de datos experimentales

Las competencias generales, específicas del Master así como las competencias específicas optativas se desarrollan en las distintas asignaturas que componen esta materia según las siguientes tablas:

Asignaturas Obligatorias	Competencias Básicas y Específicas										
	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CE1	CE2	CE3	CE4	CE8	CE9
Optimización	X	X	X			X	X			X	X
Simulación		X		X	X			X	X	X	X

Asignaturas Optativas	Competencias específicas y optativas						
	CE8	CE9	COP1	COP2	COP3	COP4	COP5
Métodos de detección y diagnóstico de fallos en la supervisión y control de procesos		X	X	X			
Sistemas dinámicos	X				X	X	X

Actividades formativas de cada asignatura dentro de la materia:

Asignatura	Actividades formativas (ECTS)					
	CTP	TD	PL	CE	CT	Total
Optimización	0,65	0,1	0,45	0,6	1,2	3
Simulación	0,65	0,1	0,45	0,6	1,2	3
Métodos de detección y diagnóstico de fallos en la supervisión y control de procesos	0,65	0,1	0,45	0,6	1,2	3
Sistemas dinámicos	1,35	0,1	0,95	1,2	2,4	6
Total	3,3	0,4	2,3	3	6	15

Sistemas de evaluación por asignaturas:

Los sistemas de evaluación son específicos para cada asignatura, en función del diseño propuesto por los profesores responsables. En general, van a estar diseñados para evaluar distintos aspectos del proceso de aprendizaje explorando la adquisición de diferentes competencias. A continuación se detallan los distintos sistemas que se utilizan en la materia y se proporciona una tabla indicando el sistema utilizado en cada asignatura con el porcentaje de la nota final en cada caso.

P1.- Prácticas y Trabajos: Se trata de proponer a los estudiantes la realización de un trabajo o caso de estudio de interés que consiste en la aplicación paulatina de todos los contenidos trabajados en la asignatura, así como la utilización de software específico para cada asignatura. La tarea se va revisando mediante entregables parciales, su análisis y discusión, que orientan a los estudiantes acerca del grado de consecución de los objetivos. La tarea que deberá ser presentada en clase o en tutoría docente. Este trabajo se realizará de forma individual.

P2.- Experiencias de laboratorio/taller e informe, exposición y debate realizado. Realización de la experiencia de laboratorio, su análisis y debate, así como la entrega del correspondiente informe. Esta tarea se evaluará en grupos.

Asignatura	Sistema de Evaluación	
	P1	P2
Optimización	70%	30%
Simulación	70%	30%
Métodos de detección y diagnóstico de fallos en la supervisión y control de procesos	70%	30%
Sistemas Dinámicos	70%	30%

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

CG2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

CG3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

CG4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

CG5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad de conocer y comprender los fundamentos de los distintos algoritmos de optimización que existen. Tanto los métodos de optimización matemática como los de optimización estocástica.
CE2 - Capacidad de aplicación de los métodos aprendidos y el software existente a la resolución de problemas de optimización en el ámbito industrial.
CE3 - Capacidad para modelar sistemas físicos e implementar en herramientas de simulación modelos dinámicos de sistemas físicos.
CE4 - Capacidad de experimentar con modelos de simulación y de utilización de simuladores comerciales en el análisis y optimización de plantas químicas.
CE8 - Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos interdisciplinares en las áreas propias de este Master: ingeniería de procesos, ingeniería de sistemas y automatización industrial.
CE9 - Tener el dominio de las habilidades y métodos de investigación en las áreas propias de este Master, Ingeniería de Sistemas y Automática e Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de aula, exposición y análisis de casos(CTP). En ellas se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelven o propone la resolución a los alumnos de ejercicios y casos prácticos de interés. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.	82,5	100
Tutorías docentes (TD). Se trata de establecer una relación personalizada entre el profesor y los alumnos de cada uno de los grupos, con el fin de comprobar las dificultades encontradas en la resolución del problema propuesto al grupo, así como en la comprensión de los conceptos implicados	10	100
Prácticas de laboratorio/taller (PL): Esta actividad se desarrolla en espacios específicamente equipados. Su principal objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos en otras actividades a situaciones reales y la utilización de software específico para cada tipo de aplicación. Esta actividad se complementa con sesiones de resolución de problemas realizados en el aula y en las cuales se trabajan los contenidos de las prácticas y se preparan las actividades a realizar. Esta actividad va acompañada de la elaboración de un informe de la práctica que recoja toda la información relevante y de una evaluación oral del profesor y revisión de los resultados <i>¿in situ¿.</i>	57,5	100
Estudio y preparación de pruebas (CE). Estudio personal del alumno para preparar las pruebas de evaluación.	75	0
Estudio/trabajo (CT). Se plantea un trabajo de aplicación de los contenidos analizados y desarrollados a lo largo de toda la asignatura sobre un sistema real. Este trabajo se irá desarrollando en	150	0

estrecha colaboración con lo realizado en las prácticas de laboratorio y se irá revisando en varios entregables (2 o 3 como mucho). Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje.

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Método expositivo. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio y casos de estudio para su análisis y discusión. Se desarrolla en el aula con el grupo completo de alumnos.

Análisis y Resolución de casos de estudio. Este método se utiliza en el aula como complemento a la exposición para facilitar la comprensión de los conceptos y ejercitar diferentes estrategias para la resolución de los casos de interés y estudio, y el análisis de las estrategias posibles y sus resultados. Se desarrollará de forma individual y con el grupo completo para complemento del método expositivo.

Aprendizaje basado en casos. Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un caso práctico de interés o diseñado por el profesor, que los estudiantes deben analizar y resolver en grupos reducidos (2 ó 3 alumnos) para desarrollar determinadas competencias previamente definidas. La entrega y discusión en grupo se desarrollará en diversas etapas que van definiendo el grado de cumplimiento de los objetivos por parte de los alumnos y orientando el trabajo.

Aprendizaje mediante experiencias. Las experiencias se desarrollan por parejas en el laboratorio y/o taller instrumental e irán ligadas a los objetivos, y sus dificultades, a alcanzar en los casos planteados en el aprendizaje basado en casos.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
P1: Prácticas y Trabajos: Se trata de proponer a los estudiantes la realización de un trabajo, caso de estudio o artículo de investigación de interés que consiste en la aplicación paulatina de todos los contenidos trabajados en la asignatura, así como la utilización de software específico para cada asignatura. La tarea se va revisando mediante entregables parciales, su análisis y discusión, que orientan a los estudiantes acerca del grado de consecución de los objetivos. La tarea que deberá ser presentada en clase o en tutoría docente de forma pública y teniendo que defender sus resultados. Este trabajo se realizará de forma individual.	70.0	70.0
P2: Experiencias de laboratorio/taller e informe, exposición y debate realizado. Realización de la experiencia de laboratorio, su análisis y debate, así como la entrega del correspondiente informe. Esta tarea se evaluará en grupos.	30.0	30.0

NIVEL 2: Control Avanzado

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	OPTATIVA	
ECTS NIVEL 2	18	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
12	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9

ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Control predictivo de procesos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Control adaptativo y robusto		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Control no lineal		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Sistemas inteligentes		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Diseño integrado de procesos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	6	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>En la materia de Control Avanzado se aborda la problemática asociada al control avanzado de procesos, es decir, con esta materia se pretende especializar a los alumnos en el área de control de sistemas, por lo que se estudiarán distintas técnicas de control: como control predictivo, control robusto, adaptativo, difuso, etc...aplicados a procesos industriales complejos y de gran escala, así como a la interacción entre el diseño y el control para sistemas y el diseño de plantas que sean más controlables y más fáciles de manejar con un mayor rendimiento. Por tanto al concluir esta materia el estudiante debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender los conceptos fundamentales del control predictivo, en concreto cómo afecta el tipo de modelo o técnica de optimización para el cálculo de la señal de control. También deben entender la importancia de las restricciones y ser capaces de elegir la técnica predictiva más adecuada a su problema • Entender y utilizar las herramientas matemáticas y de software que les permitan aplicar controladores predictivos a sistemas reales. • Comprender la importancia y efecto de las incertidumbres en el modelado de los sistemas de control • Conocer las herramientas matemáticas para la representación de incertidumbre en los modelos de sistemas dinámicos • Conocer las metodologías de análisis y diseño de controladores capaces de adaptarse a condiciones cambiantes • Conocer las metodologías de análisis y diseño de controladores para sistemas con presencia importante de incertidumbre en su funcionamiento • Ser capaz de diseñar sistemas de control que operen en situaciones cambiantes y con presencia de incertidumbre garantizando unas especificaciones de funcionamiento. • Conocer la estructura fundamental de los sistemas no lineales. • Conocer los problemas asociados al control no lineal • Comprender los principales métodos de diseño controladores no lineales. • Conocer las herramientas de dinámica de sistemas para su aplicación al modelado y análisis de sistemas no lineales • Conocimiento y utilización de las redes neuronales artificiales, sus diferentes arquitecturas orientadas a distintos objetivos y sus aplicaciones. • Capacidad para aplicar las redes neuronales específicamente a la identificación de sistemas dinámicos y al control de procesos. • Comprender los principios básicos de la lógica difusa. • Comprender los sistemas lógico difusos, y su conexión con otras técnicas de Soft Computing • Comprender los conceptos de Interpretabilidad y Precisión en sistema difusos basados en reglas (FBRS). • Aplicación al control difuso, extracción conocimiento, modelado, clasificación, etc. 		

- Conocimiento y utilización de los sistemas basados en agentes al modelado y la optimización
- Desarrollo de competencias de investigación en el ámbito de los sistemas inteligentes, modelos neuronales y neurodifusos y sus aplicaciones. Lectura y preparación de trabajos de investigación científica.
- Introducción a los problemas de diseño avanzado de procesos considerando elementos tales como la integración energética, el uso de superestructuras y métodos de optimización.
- Estudiar modos de introducir elementos dinámicos en el diseño y la consideración de la flexibilidad del mismo en operación.
- Introducción a los problemas de secuenciamiento de procesos batch.
- Aplicación y uso de herramientas de optimización en el diseño y la operación de procesos

5.5.1.3 CONTENIDOS

Control Predictivo de Procesos

- Control Predictivo Lineal. Elementos básicos de control predictivo. Campos de aplicación. Modelos de procesos para control predictivo. Cálculo de predicciones. Reguladores predictivos lineales clásicos. Selección de parámetros en un controlador predictivo. Ejemplos de aplicación.
- Control predictivo multivariable lineal. Efecto de las perturbaciones. Ejemplos de aplicación.
- Control predictivo con restricciones. Tipos de restricciones y de políticas. El problema de la factibilidad.
- Control predictivo no-lineal: Modelos no-lineales para control predictivo, Control predictivo basado en modelos físicos. Control de procesos batch. Estimación de estados para NMPC. Control predictivo híbrido. Optimización de consignas con criterios económicos: RTO.
- Robustez y estabilidad: Estabilidad en lazo cerrado. Restricciones terminales. Control predictivo robusto

Control adaptativo y robusto

- Introducción al Control Adaptativo y Robusto. La presencia de incertidumbre en el modelado de sistemas de control y sus efectos.
- Metodologías de diseño de controladores adaptativos: Programación de ganancias, Reguladores Autoajustables, Controladores adaptativos con modelo de referencia. Control adaptativo estocástico.
- Análisis de sistemas adaptativos de control: Estabilidad, convergencia, adaptación y robustez. Análisis mediante simulación. Métodos de promediado.
- El problema de estabilidad robusta. Respuesta en frecuencia de los sistemas multivariables. Sensibilidad.
- Modelado y análisis de sistemas con incertidumbre: Señales y sistemas. Normas. Incertidumbres. Transformaciones lineales fraccionales. Estabilidad robusta y desempeño robusto.
- Diseño de controladores robustos: El problema de control LQG. El problema de control H infinito.
- Métodos de análisis y diseño de sistemas con incertidumbre paramétrica. El teorema de cruce de frontera y sus aplicaciones. El teorema de Kharitonov. Ejemplos de diseño y aplicaciones

Control no lineal:

- Linealización aproximada. Realimentación del vector de estados. Observadores dinámicos de estado
- Linealización extendida. Realimentación no lineal del vector de estados. Observadores dinámicos de estado no lineales
- Modelado y análisis de sistemas no lineales con herramientas de dinámica de sistemas. Modelado basado en dinámica de sistemas. Software de dinámica de sistemas. Análisis de sistemas no lineales, basado en simulación.

Sistemas inteligentes:

- Redes neuronales artificiales
- Lógica difusa
- Sistemas basados en agentes.

Diseño integrado de procesos:

- Diseño de procesos. Integración energética de procesos como un procedimiento de ahorro de energía presente en todos los diseños modernos.
- Síntesis de procesos por optimización.
- Diseño integrado proceso-control
- Secuenciamiento de procesos batch

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Competencias específicas optativas

Competencias específicas optativas:

COP6.- Capacidad para evaluar la conveniencia, y elección del tipo de control predictivo a instalar en un proceso dado.

COP7.- Capacidad de configurar y sintonizar controladores predictivos para sistemas multivariables, utilizando las herramientas de software adecuadas.

COP8.- Capacidad para entender y evaluar el funcionamiento de un controlador predictivo en una instalación

COP9.- Capacidad para comprender la importancia y el efecto de las incertidumbres en los modelos de los sistemas de control.

COP10.- Capacidad para integrar los conocimientos de modelado de sistemas dinámicos en presencia de incertidumbres y entornos cambiantes.

COP11.- Ser capaz de diseñar sistemas de control que mantengan su seguridad y prestaciones en presencia de incertidumbres y cambios en el entorno.

COP12.- Capacidad para comprender, analizar y diseñar sistemas de control no lineales.

COP13.- Capacidad para utilizar herramientas de dinámica de sistemas para el modelado y análisis de sistemas no lineales.

COP14.- Comprender cómo aplicar las técnicas de los sistemas inteligentes en el área de la ingeniería de sistemas

COP15.- Capacidad para diseñar procesos con métodos de optimización

COP16.- Capacidad para comprender y trabajar con procesos por lotes

Las competencias específicas que se reforzarán en esta materia así como las competencias optativas del Master se distribuyen entre las distintas asignaturas que componen esta materia según la siguiente tabla:

Asignaturas	Competencias específicas y optativas													
	CE8	CE9	COP6	COP7	COP8	COP9	COP10	COP11	COP12	COP13	COP14	COP15	COP16	
Control Predictivo de procesos	X	X	X	X	X									
Control adaptativo y robusto	X					X	X	X						
Control no lineal	X	X							X	X				
Sistemas inteligentes		X									X			
Diseño integrado de procesos		X										X	X	

En la siguiente tabla se resumen las **actividades formativas de cada asignatura** dentro de la materia:

Asignatura	Actividades formativas (ECTS)					Total
	CTP	TD	PL	CE	CT	
Control predictivo de procesos	0.9	0,08	0.22	0.6	1,2	3

Control adaptativo y robusto	0.9	0,08	0.22	0.6	1,2	3
Control no lineal	1.04	0,06	0.1	0.6	1,2	3
Sistemas Inteligentes	0.9	0,08	0.22	0.6	1.2	3
Diseño integrado de procesos	1.8	0.16	0.44	1.2	2.4	6
Total	5.54	0.46	1.2	3.6	7.2	18

Sistemas de evaluación de cada asignatura

Los sistemas de evaluación son específicos para cada asignatura, en función del diseño propuesto por los profesores responsables. En general, van a estar diseñados para evaluar distintos aspectos del proceso de aprendizaje explorando la adquisición de diferentes competencias. A continuación se detallan los distintos sistemas que se utilizan en la materia y se proporciona una tabla indicando el sistema utilizado en cada asignatura con el porcentaje de la nota final en cada caso.

P1.- Prácticas y Trabajos: Se trata de proponer a los estudiantes la realización de un trabajo, caso de estudio o artículo de investigación de interés que consiste en la aplicación paulatina de todos los contenidos trabajados en la asignatura, así como la utilización de software específico para cada asignatura. La tarea se va revisando mediante entregables parciales, su análisis y discusión, que orientan a los estudiantes acerca del grado de consecución de los objetivos. La tarea que deberá ser presentada en clase o en tutoría docente. Este trabajo se realizará de forma individual.

P2.- Experiencias de laboratorio/taller e informe, exposición y debate realizado. Realización de la experiencia de laboratorio, su análisis y debate, así como la entrega del correspondiente informe. Esta tarea se evaluará en grupos.

Asignatura	Sistema de Evaluación	
	P1	P2
Control Predictivo de procesos	40%	60%
Control adaptativo y robusto	70%	30%
Control no lineal	70%	30%
Sistemas Inteligentes	90%	10%
Diseño integrado de procesos	60%	40%

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

CG2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE8 - Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos interdisciplinares en las áreas propias de este Master: ingeniería de procesos, ingeniería de sistemas y automatización industrial.

CE9 - Tener el dominio de las habilidades y métodos de investigación en las áreas propias de este Master, Ingeniería de Sistemas y Automática e Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de aula, exposición y análisis de casos(CTP). En ellas se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelven o propone la resolución a los alumnos de ejercicios y casos prácticos de interés. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación	138,5	100

y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.		
Tutorías docentes (TD). Se trata de establecer una relación personalizada entre el profesor y los alumnos de cada uno de los grupos, con el fin de comprobar las dificultades encontradas en la resolución del problema propuesto al grupo, así como en la comprensión de los conceptos implicados	11,5	100
Prácticas de laboratorio/taller (PL): Esta actividad se desarrolla en espacios específicamente equipados. Su principal objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos en otras actividades a situaciones reales y la utilización de software específico para cada tipo de aplicación. Esta actividad se complementa con sesiones de resolución de problemas realizados en el aula y en las cuales se trabajan los contenidos de las prácticas y se preparan las actividades a realizar. Esta actividad va acompañada de la elaboración de un informe de la práctica que recoja toda la información relevante y de una evaluación oral del profesor y revisión de los resultados <i>¿in situ¿.</i>	30	100
Estudio y preparación de pruebas (CE). Estudio personal del alumno para preparar las pruebas de evaluación.	90	0
Estudio/trabajo (CT). Se plantea un trabajo de aplicación de los contenidos analizados y desarrollados a lo largo de toda la asignatura sobre un sistema real. Este trabajo se irá desarrollando en estrecha colaboración con lo realizado en las prácticas de laboratorio y se irá revisando en varios entregables (2 o 3 como mucho). Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje.	180	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Método expositivo. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio y casos de estudio para su análisis y discusión. Se desarrolla en el aula con el grupo completo de alumnos.		
Análisis y Resolución de casos de estudio. Este método se utiliza en el aula como complemento a la exposición para facilitar la comprensión de los conceptos y ejercitar diferentes estrategias para la resolución de los casos de interés y estudio, y el análisis de las estrategias posibles y sus resultados. Se desarrollará de forma individual y con el grupo completo para complemento del método expositivo.		
Aprendizaje basado en casos. Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un caso práctico de interés o diseñado por el profesor, que los estudiantes deben analizar y resolver en grupos reducidos (2 ó 3 alumnos) para desarrollar determinadas competencias previamente definidas. La entrega y discusión en grupo se desarrollará en diversas etapas que van definiendo el grado de cumplimiento de los objetivos por parte de los alumnos y orientando el trabajo.		
Aprendizaje mediante experiencias. Las experiencias se desarrollan por parejas en el laboratorio y/o taller instrumental e irán ligadas a los objetivos, y sus dificultades, a alcanzar en los casos planteados en el aprendizaje basado en casos.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA

P1: Prácticas y Trabajos: Se trata de proponer a los estudiantes la realización de un trabajo, caso de estudio o artículo de investigación de interés que consiste en la aplicación paulatina de todos los contenidos trabajados en la asignatura, así como la utilización de software específico para cada asignatura. La tarea se va revisando mediante entregables parciales, su análisis y discusión, que orientan a los estudiantes acerca del grado de consecución de los objetivos. La tarea que deberá ser presentada en clase o en tutoría docente de forma pública y teniendo que defender sus resultados. Este trabajo se realizará de forma individual.	40.0	90.0
P2: Experiencias de laboratorio/taller e informe, exposición y debate realizado. Realización de la experiencia de laboratorio, su análisis y debate, así como la entrega del correspondiente informe. Esta tarea se evaluará en grupos.	10.0	60.0
NIVEL 2: Automatización Industrial		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	OPTATIVA	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3	12	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Robótica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		

ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Sistemas de eventos discretos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Fabricación avanzada		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6

ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Reconocimiento de patrones y Visión por ordenador		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Comunicaciones y Sistemas en tiempo real		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9

ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES
No existen datos

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

La materia de Automatización Industrial, se orienta a los problemas del ámbito de los sistemas de producción, donde existen muchas herramientas y metodologías diferentes de las clásicas como por ejemplo la programación de robots, las comunicaciones industriales, los problemas de tiempo real, la visión artificial, los sistemas de fabricación discretos que plantean problemas diferentes de los sistemas continuos más conocidos, y un largo etcétera. Por tanto al concluir esta materia el estudiante debe ser capaz de:

- Conocer y aplicar las particularidades de la Robótica en un entorno industrial
- Conocer y aplicar las diferentes estrategias de control e integración de los robots en un entorno industrial.
- Conocer y aplicar diferentes estrategias de control y planificación de trayectorias en manipuladores y sistemas multirrobot.
- Conocer los diferentes niveles de procesamiento en robótica móvil.
- Conocer y aplicar técnicas de procesamiento de información sensorial en robótica móvil.
- Conocer las diferentes técnicas sobre de la localización y percepción en el ámbito de la robótica móvil. Saber aplicar estas técnicas sobre un modelo de robot móvil.
- Obtener conocimientos de modelado y análisis de sistemas de eventos discretos tanto secuenciales como concurrentes, desde un punto de vista cualitativo (propiedades lógicas del modelo) y cuantitativo (comportamiento temporal y evaluación de prestaciones), empleando métodos formales basados en paradigmas de redes de Petri y redes de colas
- Capacidad de identificación de necesidades y demandas de desarrollo e innovación en el ámbito de la ingeniería de fabricación.
- Conocer, comprender y aplicar los fundamentos científicos y de los principales aspectos tecnológicos de los sistemas de fabricación automatizados y los entornos multi-robot.
- Conocer, comprender y aplicar los métodos de planificación y control de sistemas y procesos de fabricación, así como abstraer nuevos modelos y soluciones.
- Capacidad de conocer, comprender y aplicar enfoques, técnicas y sistemas que permiten la planificación, implantación y control de sistemas de fabricación automatizados y los entornos multi-robot
- Conocimiento, comprensión sistemática y aplicación de técnicas de diseño y simulación sistemas de fabricación automatizados y los entornos multi-robot
- Dominio de habilidades y métodos de investigación en ingeniería avanzada de fabricación.
- Conocimiento de los fundamentos científicos y de los principales aspectos tecnológicos de los procesos de fabricación automatizada y flexible.
- Conocimiento de métodos de planificación y control de sistemas y procesos de fabricación en sistemas flexibles y entornos multi-robot.
- Conocimiento de los elementos que facilitan la fabricación flexible e integrada, relativos tanto a equipos como a métodos de planificación.
- Conocimiento de los métodos de análisis de procesos de fabricación.
- Identificar qué es un sistema de visión artificial, determinar sus posibilidades a nivel industrial e identificar los componentes básicos y su función.
- Aplicar correctamente las técnicas de procesamiento de imagen para resolver una aplicación industrial.
- Analizar una aplicación de visión para inspección o robótica proponiendo los componentes del sistema de visión y los algoritmos a llevar a cabo así como los inconvenientes y riesgo tecnológico del sistema.
- Definir la configuración idónea para un sistema de visión que resuelva una determinada aplicación y seleccionar los componentes más adecuados.
- Enunciar la problemática general y los principios básicos de la medición 3D.
- Diferenciar las distintas alternativas generales para la medición 3D y sus campos de aplicación.
- Describir las tecnologías de digitalización 3D basadas en proyección láser, diferenciar entre las distintas alternativas y determinar cuál será más adecuada para cada campo de aplicación.
- Describir de forma analítica (por medio de modelos matemáticos) la relación entre la geometría de los objetos, las condiciones de iluminación y el color medido por los sistemas de visión.
- Enunciar el problema general de clasificación de formas/patrones.
- Enunciar el problema de selección y extracción de características/variables.
- Conocer y aplicar las distintas metodologías en el campo de reconocimiento de patrones.
- Conocer y aplicar las metodologías de selección y extracción de características.
- Analizar, diseñar e implantar sistemas distribuidos para aplicaciones industriales en tiempo real.
- Cuantificar las restricciones temporales de una aplicación y determinar los requisitos del sistema de comunicación en función de las mismas.
- Analizar e identificar los componentes funcionales de una arquitectura de red y seleccionar el protocolo adecuado en función de los requisitos de la aplicación
- Determinar el tipo de red industrial más adecuado para una aplicación de automatización concreta, y seleccionar los protocolos y servicios correspondientes
- Evaluar, planificar y configurar un bus de campo, seleccionando los módulos funcionales más adecuados, utilizando las herramientas adecuadas para ello.
- Planificar y dimensionar entornos de control, supervisión y registro de datos de un proceso industrial gobernado por autómatas autónomos o en red

5.5.1.3 CONTENIDOS

Robótica

- Robótica industrial. Control e integración. Modelado de un robot. Control de robots. Integración de un robot en un entorno de producción. Sistemas multirrobot. Estrategias de control. Planificación de trayectorias para manipuladores. Detección de colisiones para manipuladores.
- Robótica Móvil. El robot móvil. Aplicaciones. Niveles de procesamiento en robótica móvil. Sensores para el posicionamiento de robots móviles. Técnicas de procesamiento de robots móviles. Mapas de entorno y estructuras de datos. Control y planificación

Sistemas de eventos discretos

- Introducción a los sistemas dinámicos de eventos discretos
- Modelos concurrentes. Redes de Petri.
- Teoría de colas de espera.
- Evaluación de prestaciones.
- Simulación de eventos discretos

Fabricación avanzada:

- Arquitecturas de Control. Introducción. Esquemas clásicos: Arquitecturas Centralizadas. Esquemas clásicos: Arquitecturas Jerárquicas. Esquemas clásicos: Arquitecturas Heterárquicas. Esquemas Avanzados: Sistemas Holónicos. Esquemas Avanzados: Sistemas multi-agente
- Sistemas Multimanipulador. Conceptos generales. Estrategias de ensamblado. Planificación de tareas. Detección de colisiones. Análisis de prestaciones.

Reconocimiento de patrones y Visión por ordenador:

- Procesamiento de imágenes industriales donde se abordan las técnicas de tratamiento de imágenes más empleadas a nivel industrial.
- Soft computing y sistemas híbridos en donde se exponen las técnicas de clasificación y selección en el problema de reconocimiento de patrones
- Visión 3D-color que presenta las diferentes alternativas para medir la tercera dimensión y el color.

Comunicaciones y sistemas en tiempo real:

- Control descentralizado y control distribuido. Elementos de automatización en entornos distribuidos. Métodos formales de modelado y análisis.
- Sistemas informáticos en tiempo real. Sistemas empotrados. Planificación de tareas. Recursos compartidos. Tolerancia a fallos.
- Conceptos de transmisión de datos. Interfaces. Comunicación serie. Arquitecturas de red. Introducción a las redes de área local.
- Comunicación en entornos industriales. Arquitecturas de red para control de procesos. Transmisión de mensajes con restricciones temporales.
- Tecnologías de Comunicaciones Industriales: Buses de Campo. Principales estándares. Dimensionamiento y configuración. Interconexión con redes de nivel superior. Otras redes para supervisión y control.
- Sistemas de tiempo real distribuido (STRD). Arquitectura. Acceso al medio. Sincronización de relojes. Sistemas operativos distribuidos. Planificación de STRD. Metodologías de diseño

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Competencias específicas optativas:

COP17.- Capacidad para aplicar técnicas de percepción, control y localización en robótica.

COP18.- Capacidad para integrar un robot en un entorno de producción

COP19.- Capacidad para modelar, analizar, simular y diseñar sistemas de eventos discretos utilizando las herramientas más adecuadas en cada caso.

COP20.- Capacidad de conocer, comprender y aplicar los elementos que facilitan la fabricación flexible e integrada, relativos tanto a equipos como a métodos de planificación

COP21.- Capacidad para aplicar técnicas de percepción mediante visión atendiendo a características visuales, color y geometría tridimensional.

COP22.- Capacidad para aplicar metodologías de selección de variables en procesos de modelado y clasificación.

COP23 .- Capacidad para entender la importancia de las restricciones temporales en el comportamiento de los sistemas de control y ser capaz de cuantificarlas.

COP24.- Capacidad de seleccionar la infraestructura de comunicaciones más adecuada para soportar los requisitos de una aplicación de monitorización, supervisión y control.

COP25.- Capacidad de dimensionar adecuadamente los recursos de comunicaciones en un entorno industrial y comprender el planteamiento de los sistemas de supervisión y control distribuidos y ser capaz de seleccionar el más adecuado en función de los requisitos del sistema

Las competencias específicas que se potenciarán en esta materia, así como las competencias específicas optativas se desarrollan en las distintas asignaturas que componen esta materia según la siguiente tabla:

Asignaturas	Competencias específicas y optativas										
	CE8	CE9	COP17	COP18	COP19	COP20	COP21	COP22	COP23	COP24	COP25
Robótica	X	X	X	X							

ti- ca											
Sis- te- mas de even- tos dis- cre- tos	X	X			X						
Fa- brí- ca- ción avan- za- da	X					X					
Re- co- no- ci- mien- to de pa- tro- nes y Vi- sión por or- de- na- dor	X	X					X	X			
Co- mu- ni- ca- cio- nes y Sis- te- mas en tiem- po real	X								X	X	X

En la siguiente tabla se resumen **las actividades formativas de cada asignatura** dentro de la materia:

Asignatura	Actividades formativas (ECTS)					
	CTP	TD	PL	CE	CT	Total
Robótica	1,1	0,1	0	0,6	1,2	3
Sistemas de eventos discretos	0,9	0,08	0,22	0,6	1,2	3
Fabricación avanzada	0,9	0,08	0,22	0,6	1,2	3
Reconocimiento de patrones y visión por ordenador	0,9	0,08	0,22	0,6	1,2	3
Comunicaciones y Sistemas en tiempo real	0,9	0,08	0,22	0,6	1,2	3
Total	4,7	0,42	0,88	3,0	6,0	15

Sistemas de evaluación de cada asignatura:

Los sistemas de evaluación son específicos para cada asignatura, en función del diseño propuesto por los profesores responsables. En general, van a estar diseñados para evaluar distintos aspectos del proceso de aprendizaje explorando la adquisición de diferentes competencias. A continuación se detallan los distintos sistemas que se utilizan en la materia y se proporciona una tabla indicando el sistema utilizado en cada asignatura con el porcentaje de la nota final en cada caso.

P1.- Prácticas y Trabajos: Se trata de proponer a los estudiantes la realización de un trabajo, caso de estudio o artículo de investigación de interés que consiste en la aplicación paulatina de todos los contenidos trabajados en la asignatura, así como la utilización de software específico para cada asignatura. La tarea se va revisando mediante entregables parciales, su análisis y discusión, que orientan a los estudiantes acerca del grado de consecución de los objetivos. La tarea que deberá ser presentada en clase o en tutoría docente de forma pública y teniendo que defender sus resultados. Este trabajo se realizará de forma individual.

P2.- Experiencias de laboratorio/taller e informe, exposición y debate realizado. Realización de la experiencia de laboratorio, su análisis y debate, así como la entrega del correspondiente informe. Esta tarea se evaluará en grupos.

Asignatura	Sistema de Evaluación	
	P1	P2
Robótica	90%	10%
Sistemas de eventos discretos	90%	10%
Fabricación avanzada	90%	10%
Reconocimiento de patrones y Visión por ordenador	90%	10%
Comunicaciones y Sistemas en tiempo real	90%	10%

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

CG3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE8 - Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos interdisciplinares en las áreas propias de este Master: ingeniería de procesos, ingeniería de sistemas y automatización industrial.

CE9 - Tener el dominio de las habilidades y métodos de investigación en las áreas propias de este Master, Ingeniería de Sistemas y Automática e Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de aula, exposición y análisis de casos(CTP). En ellas se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelven o propone la resolución a los alumnos de ejercicios y casos prácticos de interés. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.	117,5	100
Tutorías docentes (TD). Se trata de establecer una relación personalizada entre el profesor y los alumnos de cada uno de los grupos, con el fin de comprobar las dificultades encontradas en la resolución del problema propuesto al grupo, así como en la comprensión de los conceptos implicados	10,5	100

Prácticas de laboratorio/taller (PL): Esta actividad se desarrolla en espacios específicamente equipados. Su principal objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos en otras actividades a situaciones reales y la utilización de software específico para cada tipo de aplicación. Esta actividad se complementa con sesiones de resolución de problemas realizados en el aula y en las cuales se trabajan los contenidos de las prácticas y se preparan las actividades a realizar. Esta actividad va acompañada de la elaboración de un informe de la práctica que recoja toda la información relevante y de una evaluación oral del profesor y revisión de los resultados <i>¿in situ?</i> .	22	100
Estudio y preparación de pruebas (CE). Estudio personal del alumno para preparar las pruebas de evaluación.	75	0
Estudio/trabajo (CT). Se plantea un trabajo de aplicación de los contenidos analizados y desarrollados a lo largo de toda la asignatura sobre un sistema real. Este trabajo se irá desarrollando en estrecha colaboración con lo realizado en las prácticas de laboratorio y se irá revisando en varios entregables (2 o 3 como mucho). Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje.	150	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Método expositivo. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio y casos de estudio para su análisis y discusión. Se desarrolla en el aula con el grupo completo de alumnos.		
Análisis y Resolución de casos de estudio. Este método se utiliza en el aula como complemento a la exposición para facilitar la comprensión de los conceptos y ejercitar diferentes estrategias para la resolución de los casos de interés y estudio, y el análisis de las estrategias posibles y sus resultados. Se desarrollará de forma individual y con el grupo completo para complemento del método expositivo.		
Aprendizaje basado en casos. Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un caso práctico de interés o diseñado por el profesor, que los estudiantes deben analizar y resolver en grupos reducidos (2 ó 3 alumnos) para desarrollar determinadas competencias previamente definidas. La entrega y discusión en grupo se desarrollará en diversas etapas que van definiendo el grado de cumplimiento de los objetivos por parte de los alumnos y orientando el trabajo.		
Aprendizaje mediante experiencias. Las experiencias se desarrollan por parejas en el laboratorio y/o taller instrumental e irán ligadas a los objetivos, y sus dificultades, a alcanzar en los casos planteados en el aprendizaje basado en casos.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
P1: Prácticas y Trabajos: Se trata de proponer a los estudiantes la realización de un trabajo, caso de estudio o artículo de investigación de interés que consiste en la aplicación paulatina de todos los contenidos trabajados en la asignatura, así como la utilización de software específico para cada asignatura. La tarea se va revisando mediante entregables parciales, su análisis y discusión, que orientan	90.0	90.0

a los estudiantes acerca del grado de consecución de los objetivos. La tarea que deberá ser presentada en clase o en tutoría docente de forma pública y teniendo que defender sus resultados. Este trabajo se realizará de forma individual.		
P2: Experiencias de laboratorio/taller e informe, exposición y debate realizado. Realización de la experiencia de laboratorio, su análisis y debate, así como la entrega del correspondiente informe. Esta tarea se evaluará en grupos.	10.0	10.0
NIVEL 2: Ingeniería de Procesos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	SEGÚN ASIGNATURAS	
ECTS NIVEL 2	19	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
5	14	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Análisis y Síntesis de Sistemas Instrumentales para el control de procesos industriales		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Procesos menos convencionales de separación		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Aplicación de separación por membranas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	

No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Ingeniería de Procesos con Fluidos Supercríticos: procesos con reacción		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	5	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Ingeniería de Procesos con Fluidos Supercríticos: procesos de separación		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
5		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

La materia Ingeniería de procesos se focaliza en la formación de ingeniería de procesos, para obtener conocimientos avanzados en el ámbito de las operaciones de reacción, separación y análisis de sistemas instrumentales. Por tanto al concluir este módulo el estudiante debe ser capaz de:

- Mostrar la importancia de la instrumentación en el seguimiento y en el control de procesos en el campo de la industria química, desde la doble vertiente del estudio y caracterización de los instrumentos, como de su aplicación práctica y comportamiento en el proceso, dentro y fuera del lazo de control
- Conocer con detalle los principios de funcionamiento de las unidades implicadas en esos procesos de separación. Saber dimensionar tales unidades de proceso
- Aunando los conocimientos de ciencia y de tecnología industrial, ante un problema concreto planteado en el ámbito de estas materias, saber seleccionar las tecnologías más adecuadas y tener capacidad para su resolución
- Demostrar dominio de en métodos de caracterización y aplicación de los procesos de separación por membranas
- Identificar el proceso de separación por membranas adecuado al problema planteado
- Iniciar una investigación en el campo de la ciencia y tecnología de membranas, tanto investigación básica como aplicada y con proyección industrial
- Desarrollar un proyecto del ámbito de procesos de membranas trabajando en equipo
- Determinar el equilibrio entre fases utilizando EoS
- Determinar los balances de materia y energía
- Desarrollar procesos de extracción
- Desarrollar procesos de formulación.
- Desarrollo de un producto utilizando tecnología con FSC.
- Diseñar un sistema de medida de cinéticas homogéneas o heterogéneas a alta presión
- Determinar los parámetros cinéticos y de transferencia de materia en procesos multifásicos
- Modelar procesos de reacción a alta presión
- Diseñar equipos y sistemas a alta presión

5.5.1.3 CONTENIDOS

Análisis y Síntesis de Sistemas Instrumentales para el control de procesos industriales

- Sistemas instrumentales.
- Comportamiento estático y dinámico de los instrumentos.
- Sistemas instrumentales de medida.
- Sistemas instrumentales de actuación.
- Aplicación en el campo de la industria química.

Procesos menos convencionales de separación

- Adsorción en lecho fijo: bases teóricas. Operaciones de adsorción-desorción. Adsorción en lecho móvil.
- Intercambio iónico: bases teóricas. Manual de operación.
- Cristalización a partir de disolución: bases teóricas. Balance de población y diseño de cristalizadores industriales. Procesos Downstream.

Aplicación de los procesos de separación por membranas

- Características de las membranas empleadas en procesos de separación.
- Separación con membranas mediante gradiente de presión.
- Procesos de separación mediante aplicación de un campo eléctrico.
- Procesos de separación con membranas mediante otros tipos de gradiente.
- Ensuciamiento de las membranas, mecanismos y optimización de la operación con membranas.

Ingeniería de Procesos con Fluidos Supercríticos: procesos con reacción

- Bloque 1. Introducción a la Reacción a Alta Presión Tema 1.1 Introducción a los Fluidos Supercríticos. Objetivos del curso. Fluidos supercríticos como medio de reacción. Antecedentes. FSC como reactivos. FSC como catalizadores. FSC como disolventes. Aplicaciones Industriales. Bibliografía general. Tema 1.2. Cinética de las reacciones químicas a presión. Reacciones homogéneas y heterogéneas. Velocidad específica de reacción. Obtención de datos cinéticos. Estimación de parámetros. Tema 1.3. Diseño de Equipos a Alta Presión. Códigos de diseño. Metodología de diseño. Equipo de alta presión: Recipientes a presión, bombas y compresores. - Bloque 2. Reacción en una fase a alta presión Oxidación en agua supercrítica para el tratamiento de aguas residuales industriales. Balances de materia y energía. Parámetros de diseño del reactor. Modelo del sistema. Corrosión. Aprovechamiento energético. Polimerización de etileno. Descripción del proceso. Mecanismo de reacción. Tipos de reactores. Estudio de viabilidad. Despolimerización de biomasa en agua supercrítica. Hidrólisis, gasificación y reacciones de transformación en "comodities" - Bloque 3. Reacción multifásica a alta presión Reactores Slurry Bubble Column y Reactores Trickle Bed. Oxidación húmeda para el tratamiento de aguas residuales industriales. Balances de materia y energía. Tipos de reactores. Parámetros de diseño del reactor. Catalizadores. Modelo del sistema. Otros casos de estudio: Hidrogenación de compuestos orgánicos, producción de agua oxigenada, despolimerización catalítica, reacciones enzimáticas. - Bloque 4. Reacciones con precipitación de sólidos en medio supercrítico Procesos convencionales. Síntesis hidrotermal. Síntesis en CO₂-sc. Otros disolventes. Introducción a la nanotecnología y a los Nanofluidos. **Ingeniería de Procesos con Fluidos Supercríticos: procesos de separación**

- Módulo 1. Fluidos supercríticos características y propiedades.

Tema 1.- Introducción. Objetivos del curso. Fluidos a presión: gases densos y/o fluidos supercríticos. Gases densos como agentes de separación. Tema 2.- Propiedades de los fluidos supercríticos (FSC) y de sus mezclas. Densidad. Propiedades termodinámicas. Propiedades de transporte. Tema 3.- FSC como disolventes. Equilibrio entre fases. Solubilidad en fluidos supercríticos. Modelado termodinámico y cálculo del equilibrio. Determinación experimental del equilibrio. Tema 4.- Consumo energético en los procesos con FSC. Recirculación del disolvente como gas. Recirculación del disolvente como líquido. Proceso de separación en condiciones cuasisobáricas. Seminario 1 Modelado termodinámico de procesos con fluidos supercríticos. Determinación del equilibrio entre fases utilizando EoS. Seminario 2. Cálculo de propiedades en fluidos supercríticos. Balances de energía. Seminario 3. Consumo energético en procesos de separación con fluidos supercríticos. - Módulo 2. Proceso de extracción con fluidos supercríticos. Tema 5. Proceso de extracción con FSC de matrices sólidas. Descripción del proceso. Mecanismos de transporte en matrices sólidas. Influencia de las variables del proceso. Modelado del proceso. Equipo Planta piloto. Aplicaciones. Practica 1. Desarrollo de un producto natural basado en la extracción con CO₂ supercrítico. Planta piloto. Extractor 5 l, flujo de CO₂ 15kg/h. Operación con recirculación del CO₂. Objetivo. Planteamiento de las condiciones del proceso. Características del producto a obtener. Determinación de la etapa limitante: Pretratamiento de la materia prima. Operación con la planta. Efecto de las variables de operación sobre la calidad del producto. Seguimiento del proceso. Estudio de la eficacia del separador. Balances de materia y energía. Estudios necesarios para el desarrollo del producto comercial. - Módulo 3. Procesos de formación y formulación de compuestos activos en fluidos supercríticos. Tema 6. FSC como disolvente o codisolvente. Fundamentos de la precipitación de partículas. Proceso RESS: descripción del proceso. Modelado del proceso. Equipo. Proceso PGSS. Proceso DELOS Aplicaciones. FSC como antisolvente. Procesos de precipitación de partículas con un gas como antisolvente: GAS, SAS, PCA, SEDS. Descripción del proceso, variables del proceso. Modelado del proceso, características del equipo. Aplicaciones. Practica 2. Desarrollo de una formulación de un producto natural mediante FSC. Secado de emulsiones por PGSS Drying Formulación de un extracto natural mediante formación de emulsión y secado por PGSS Drying. Planta piloto. Flujo CO₂ 15kg/h. Objetivo. Planteamiento de las condiciones del proceso. Características del producto a obtener. Determinación de la experimentación a realizar. Operación en planta piloto. Estudio del efecto de las condiciones de operación sobre las características del producto obtenido. Balance de materia y energía. Estudios necesarios para el desarrollo del producto comercial.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Competencias Optativas:

Competencias Optativas:

COP35.- Capacidad para conocer a nivel avanzado las operaciones de separación de adsorción, intercambio iónico y cristalización.

COP36.- Capacidad para calcular, diseñar y gestionar las operaciones de separación de transferencia de materia de adsorción, intercambio iónico y cristalización

COP37.- Mejora de la capacidad de análisis y de selección de alternativas.

COP38.- Capacidad para aplicar los métodos de caracterización idóneos al tipo de material y aplicación de las membranas utilizadas.

COP39.- Reconocer qué procesos de separación por membranas son los adecuados a cada diseño industrial específico.

COP40.- Comprender los fenómenos físico-químicos de la operación y desarrollar modelos matemáticos para evaluar los parámetros que intervienen en cada proceso de separación por membranas concreto.

COP41.- Determinar el equilibrio entre fases utilizando EoS.

COP42.- Determinar los balances de materia y energía.

COP43.- Desarrollar procesos de extracción.

COP44.- Desarrollar procesos de formulación de productos.

COP45.- Diseñar un sistema de medida de cinéticas homogéneas o heterogéneas a alta presión

COP56.- Determinar los parámetros cinéticos y de transferencia de materia en procesos multifásicos

COP47.- Modelar procesos de reacción a alta presión

COP48.- Diseñar equipos y sistemas a alta presión

Las competencias generales se desarrollan en todas la asignatura "Análisis y Síntesis de Sistemas Instrumentales para el control de procesos industriales", y las competencias específicas parte se desarrollan en la asignatura citada y también se potencian en otras asignaturas, en cambio las optativas se desarrollan en las distintas asignaturas que componen esta materia según la siguiente tabla:

Asignaturas	Competencias Específicas y Optativas										
	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	COP35	COP36	COP37	COP38	COP39	COP40
Análisis y Síntesis de Sistemas Instrumentales para el control de procesos industriales	X	X	X	X							
Procesos menos convencionales de separación				X		X	X	X			

Aplicación de separación por membranas				X	X				X	X	X
Asignaturas	Competencias Específicas y Optativas										
	CE8	CE9	COP41	COP42	COP43	COP44	COP45	COP46	COP47	COP48	
Ingeniería de Procesos con fluidos supercríticos: procesos de separación	X	X	X	X	X	X					
Ingeniería de Procesos con fluidos supercríticos: procesos con reacción	X	X					X	X	X	X	

En la siguiente tabla se resumen las actividades formativas de cada asignatura dentro de la materia:

Asignatura	Actividades formativas (ECTS)								Total
	CTP	TD	PL	CP	VE	CE	CT		
Procesos menos convencionales de separación	1,00	0,20				1,30	0,5		3
Aplicación de separación por membranas	0,64	0,32	0,24			0,80	1,00		3
Análisis y Síntesis de Sistemas Instrumentales para el control de procesos industriales	1,04	0,16				0,80	1,00		3
Ingeniería de Procesos con Fluidos Supercríticos: procesos con reacción	0,80	0,12	0,72	0,28	0,08	0,75	2,25		5
Ingeniería de Procesos con Fluidos Supercríticos: procesos de separación	0,80	0,10	0,90	0,20		1,1	1,90		5
Subtotal	4,28	0,90	1,86	0,48	0,08	4,75	6,65		19

Sistemas de evaluación:

Los sistemas de evaluación son específicos para cada asignatura, en función del diseño propuesto por los profesores responsables. En general, van a estar diseñados para evaluar distintos aspectos del proceso de aprendizaje explorando la adquisición de diferentes competencias. De forma general se llevará a cabo la evaluación continuada de los ejercicios propuestos y del material elaborado por el alumno. En alguna de las asignaturas se propone la realización de una evaluación diagnóstica al inicio de la asignatura y un examen final al término de la misma. A continuación se detallan los sistemas de evaluación que se utilizan en la materia y se proporciona una tabla en la que se indica el sistema utilizado en cada asignatura, así como el porcentaje sobre la nota final en cada caso:

P1.- Prácticas y Trabajos. Se propondrá a los estudiantes la realización de un trabajo, caso de estudio o artículo de investigación de interés que permita la aplicación de los contenidos desarrollados a lo largo de la asignatura. La tarea se va revisando mediante entregables parciales, su análisis y discusión, que orientan a los estudiantes acerca del grado de consecución de los objetivos. La tarea será presentada en clase o en tutoría docente de forma pública y teniendo que defender sus resultados.

P2. Experiencias de laboratorio/taller e informe, exposición y debate. Realización de la experiencia de laboratorio, su análisis y debate, así como la entrega del correspondiente informe.

P3. Examen final, en el que los alumnos deberán responder cuestiones o resolver un caso práctico

Asignatura	Sistema de evaluación		
	P1	P2	P3
Análisis y Síntesis de Sistemas Instrumentales para el control de procesos industriales	80%	20%	0%
Procesos menos convencionales de separación	80 %	20%	0%
Aplicación de los procesos de separación por membranas	80%	20%	0%
Ingeniería de Procesos con Fluidos Supercríticos: procesos con reacción	60%	0%	40%
Ingeniería de Procesos con Fluidos Supercríticos: procesos de separación	60%	0%	40%

5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.		
CG3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.		
CG5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE5 - Capacidad para identificar los principios físico-químicos de operación de los instrumentos.		
CE6 - Capacidad para segregar las variables de proceso susceptibles de seguimiento y control para una operación óptima del proceso.		
CE7 - Capacidad para seleccionar la instrumentación adecuada para el proceso en estudio.		
CE8 - Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos interdisciplinares en las áreas propias de este Master: ingeniería de procesos, ingeniería de sistemas y automatización industrial.		
CE9 - Tener el dominio de las habilidades y métodos de investigación en las áreas propias de este Master, Ingeniería de Sistemas y Automática e Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de aula, exposición y análisis de casos(CTP). En ellas se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelven o propone la resolución a los alumnos de ejercicios y casos prácticos de interés. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.	107	100
Tutorías docentes (TD). Se trata de establecer una relación personalizada entre el profesor y los alumnos de cada uno de los grupos, con el fin de comprobar las dificultades encontradas en la resolución del problema propuesto al grupo, así como en la comprensión de los conceptos implicados	22,5	100
Visitas e empresas (VE). Se realizan visitas técnicas a industrias alimentarias o a centros de investigación especializados de este sector. Los procesos visitados son la base de los trabajos desarrollados en la asignatura y de sus seminarios	2	100
Conferencias de expertos en el ámbito de la materia (CP). Participación de expertos europeos e internacionales en los temas propuestos a través del programa de movilidad Erasmus para profesores, y de	12	100

las convocatorias de profesores visitantes específicas para estudios de master.		
Prácticas de laboratorio/taller (PL): Esta actividad se desarrolla en espacios específicamente equipados. Su principal objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos en otras actividades a situaciones reales y la utilización de software específico para cada tipo de aplicación. Esta actividad se complementa con sesiones de resolución de problemas realizados en el aula y en las cuales se trabajan los contenidos de las prácticas y se preparan las actividades a realizar. Esta actividad va acompañada de la elaboración de un informe de la práctica que recoja toda la información relevante y de una evaluación oral del profesor y revisión de los resultados <i>¿in situ?</i> .	46,5	100
Estudio y preparación de pruebas (CE). Estudio personal del alumno para preparar las pruebas de evaluación.	118,7	0
Estudio/trabajo (CT). Se plantea un trabajo de aplicación de los contenidos analizados y desarrollados a lo largo de toda la asignatura sobre un sistema real. Este trabajo se irá desarrollando en estrecha colaboración con lo realizado en las prácticas de laboratorio y se irá revisando en varios entregables (2 o 3 como mucho). Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje.	166,2	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Método expositivo. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio y casos de estudio para su análisis y discusión. Se desarrolla en el aula con el grupo completo de alumnos.		
Análisis y Resolución de casos de estudio. Este método se utiliza en el aula como complemento a la exposición para facilitar la comprensión de los conceptos y ejercitar diferentes estrategias para la resolución de los casos de interés y estudio, y el análisis de las estrategias posibles y sus resultados. Se desarrollará de forma individual y con el grupo completo para complemento del método expositivo.		
Aprendizaje basado en casos. Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un caso práctico de interés o diseñado por el profesor, que los estudiantes deben analizar y resolver en grupos reducidos (2 ó 3 alumnos) para desarrollar determinadas competencias previamente definidas. La entrega y discusión en grupo se desarrollará en diversas etapas que van definiendo el grado de cumplimiento de los objetivos por parte de los alumnos y orientando el trabajo.		
Aprendizaje mediante experiencias. Las experiencias se desarrollan por parejas en el laboratorio y/o taller instrumental e irán ligadas a los objetivos, y sus dificultades, a alcanzar en los casos planteados en el aprendizaje basado en casos.		
Trabajo en grupo. Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es los resultados de las prácticas de laboratorio realizadas por parejas, para realizar el estudio completo del desarrollo del producto o proceso propuesto. Complementando el trabajo realizado por todos los grupos se puede llegar a cumplir el objetivo de llegar a proponer el desarrollo de un producto comercial.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
P1: Prácticas y Trabajos: Se trata de proponer a los estudiantes la realización de un trabajo, caso de estudio o artículo de investigación de interés que consiste	60.0	80.0

en la aplicación paulatina de todos los contenidos trabajados en la asignatura, así como la utilización de software específico para cada asignatura. La tarea se va revisando mediante entregables parciales, su análisis y discusión, que orientan a los estudiantes acerca del grado de consecución de los objetivos. La tarea que deberá ser presentada en clase o en tutoría docente de forma pública y teniendo que defender sus resultados. Este trabajo se realizará de forma individual.		
P2: Experiencias de laboratorio/taller e informe, exposición y debate realizado. Realización de la experiencia de laboratorio, su análisis y debate, así como la entrega del correspondiente informe. Esta tarea se evaluará en grupos.	0.0	20.0
P3: Examen final, en el que los alumnos deberán responder cuestiones o resolver un caso práctico.	0.0	40.0
NIVEL 2: Ingeniería de Bioprocesos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	OPTATIVA	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Integración de Procesos de Reacción-separación. Aplicación a Transformaciones Químicas y Bioquímicas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		

ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Análisis y Optimización de Bioprocesos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Tecnologías de la Producción y Conservación en la Industria Alimentaria		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6

ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>La materia Ingeniería de Bioprocesos se focaliza en obtener conocimientos básicos y avanzados en el ámbito de las operaciones de biorreacción y bioseparación. Asimismo, se pretende que los estudiantes adquieran conocimientos en equipos integrados de separación reactiva así como en las operaciones implicadas en el procesado y conservación de productos alimentarios. Por tanto al concluir este módulo el estudiante debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar la viabilidad de la operación integrada de reacción-separación para casos concretos Analizar y diseñar sistemas de separación reactiva Plantear y resolver modelos sencillos en sistemas de reacción-separación, para predecir su comportamiento durante la operación Comprender y aplicar las bases de los mecanismos moleculares, genéticos y metabólicos implicados en la biotecnología industrial. Diseñar en forma óptima procesos de biorreacción y bioseparación. Capacidad para valorar los bioprocesos y su incardinación en la ingeniería de bioproducto Conocer las principales operaciones y procesos habitualmente empleados de la industria alimentaria Conocer la legislación básica de aplicación en la industria alimentaria Seleccionar las etapas de proceso más adecuadas para una determinada aplicación Realizar cálculos sobre los requerimientos energéticos en procesos de la industria alimentaria Realizar el diseño básico de los equipos más habituales en la industria alimentaria Identificar los puntos débiles de los procesos para realizar propuestas de mejora Identificar nuevas tecnologías, evaluando sus ventajas e inconvenientes Conocer las técnicas de gestión y aseguramiento de la calidad empleadas en la industria alimentaria 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Integración de Procesos de Reacción-separación. Aplicación a Transformaciones Químicas y Bioquímicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentos de los Procesos de Separación Reactiva. Velocidad de reacción. Operaciones de separación asociadas. Ventajas e Inconvenientes de los procesos de separación reactiva. Aplicaciones Industriales. Procesos de Absorción Reactiva. Velocidad Global de Reacción. Diseño de equipos de absorción reactiva. Casos prácticos. Reactores Cromatográficos. Modelos para el diseño de sistemas de separación cromatográfica. Reactor cromatográfico discontinuo. Reactor cromatográfico continuo: operación con lecho móvil real y con lecho móvil simulado. Estudio de casos. Destilación reactiva. Bases de la Destilación reactiva: operación discontinua. Curvas de residuo. Parámetros de diseño y operación de columnas de destilación reactiva. Modelos de cálculo. Estudio de casos. Reactor de membrana. Aplicaciones industriales. Tipos de membranas. Configuraciones de reactores de membrana. Diseño de reactores de membrana. Estudio de casos <p>Análisis y Optimización de Bioprocesos</p> <ul style="list-style-type: none"> Bases de los Bioprocesos y Metodología de Diseño. Microbiología industrial. Técnicas de biología molecular. Manipulación genética de microorganismos. Ingeniería Metabólica. Procesos de biotransformación y operaciones de recuperación. Biorreactores ideales: dimensionado y análisis de estabilidad. Biorreactores no convencionales. Optimización. Operaciones de bioseparación. Estrategias para la recuperación y purificación de bioproductos. Instrumentación, control y simulación de bioprocesos. Equipos de medida. Sensores biológicos. Técnicas de control en bioprocesos. Modelización. Análisis de cambio de escala. Aplicaciones industriales de los Bioprocesos. Obtención de bioproductos, Bionergia y biocombustibles. Biotecnología ambiental. <p>Tecnologías de la Producción y Conservación en la Industria Alimentaria</p> <ul style="list-style-type: none"> Relación entre estructura, propiedades físico-químicas y características sensoriales de los alimentos. Procesado térmico de alimentos: secado, refrigeración, congelación, esterilización, pasteurización. Deshidratación e hidratación de alimentos. Tecnologías no térmicas de procesado y conservación de alimentos. Envasado. Tecnologías en la industrialización y procesado de productos lácticos, cárnicos, vinos, ovoproductos y panificación. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Competencias Optativas:</p> <p>COP26.- Capacidad para establecer los fundamentos de sistemas de separación reactiva analizando ventajas e inconvenientes respecto de los procesos convencionales de reacción + separación</p>		

COP27.- Capacidad para identificar las variables que permitan realizar el diseño de sistemas integrados de reacción-separación y analizar su operación

COP28.- Capacidad para disponer de fundamentos que permitan desarrollar aplicaciones industriales de los bioprocesos.

COP29.- Capacidad para identificar variables de diseño y efectuar análisis de los procesos de biorreacción.y bioseparación

COP30.- Capacidad para establecer nuevas estrategias en ingeniería de bioproductos

COP31.- Conocimiento de los fundamentos ingenieriles del procesado de alimentos

COP32.- Capacidad para analizar las tecnologías más relevantes utilizadas en la fabricación y conservación de alimentos

COP33.- Conocimiento de las bases para la gestión de la calidad en la industria alimentaria

COP34.- Capacidad para conocer las posibilidades de innovación y desarrollo en la industria alimentaria

Las competencias específicas se potencian en varias asignaturas y las competencias optativas se desarrollan en las distintas asignaturas que componen esta materia según la siguiente tabla:

Asignaturas	Competencias Optativas										
	CE8	CE9	COP26	COP27	COP28	COP29	COP30	COP31	COP32	COP33	COP34
Integración de Procesos de Reacción-separación. Aplicación a Transformaciones Químicas y Bioquímicas	X	X	X	X							
Análisis y Optimización de Bioprocesos		X			X	X	X				
Tecnologías de la Producción y Conservación en la Industria Alimentaria	X							X	X	X	X

En la siguiente tabla se resumen las **actividades formativas de cada asignatura** dentro de la materia:

Asignatura	Actividades formativas (ECTS)								Total
	CTP	TD	PL	CP	VE	CE	CT		
Integración de Procesos de Reacción-separación. Aplicación a Transformaciones Químicas y Bioquímicas	0,80	0,20	0,20			0,6	1,2	3,0	
Análisis y Optimización de Bioprocesos	0,72	0,12	0,36			0,6	1,2	3,0	

Tecnologías de la Producción y Conservación en la Industria Alimentaria	0,60	0,04		0,16	0,4		1,8	3,0
Subtotal	2,12	0,36	0,56	0,16	0,4	1,2	4,2	9,0

Sistemas de evaluación

Los sistemas de evaluación son específicos para cada asignatura, en función del diseño propuesto por los profesores responsables. En general, van a estar diseñados para evaluar distintos aspectos del proceso de aprendizaje explorando la adquisición de diferentes competencias. En función del número de alumnos matriculado en cada asignatura, las actividades evaluables se realizarán de forma individual o grupal. A continuación se detallan los sistemas de evaluación que se utilizan en la materia y se proporciona una tabla en la que se indica el sistema utilizado en cada asignatura, así como el porcentaje sobre la nota final en cada caso:

P1.- Prácticas y Trabajos. Se propondrá a los estudiantes la realización de un trabajo, caso de estudio o artículo de investigación de interés que permita la aplicación de los contenidos desarrollados a lo largo de la asignatura. La tarea se va revisando mediante entregables parciales, su análisis y discusión, que orientan a los estudiantes acerca del grado de consecución de los objetivos. La tarea será presentada en clase o en tutoría docente de forma pública y teniendo que defender sus resultados.

P2. Experiencias de laboratorio/taller e informe, exposición y debate. Realización de la experiencia de laboratorio, su análisis y debate, así como la entrega del correspondiente informe.

Asignatura	Sistema de evaluación	
	P1	P2
Integración de procesos de reacción-separación. Aplicación a transformaciones químicas y bioquímicas	80%	20%
Análisis y optimización de bioprocesos	80 %	20%
Tecnologías de la Producción y Conservación en la Industria Alimentaria	90%	10%

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

CG3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE8 - Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos interdisciplinares en las áreas propias de este Master: ingeniería de procesos, ingeniería de sistemas y automatización industrial.

CE9 - Tener el dominio de las habilidades y métodos de investigación en las áreas propias de este Master, Ingeniería de Sistemas y Automática e Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de aula, exposición y análisis de casos(CTP). En ellas se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelven o propone la resolución a los alumnos de ejercicios y casos prácticos de interés. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.	53	100
Tutorías docentes (TD). Se trata de establecer una relación personalizada entre el profesor y los alumnos de cada uno de los grupos, con el fin de comprobar las	9	100

dificultades encontradas en la resolución del problema propuesto al grupo, así como en la comprensión de los conceptos implicados		
Visitas e empresas (VE). Se realizan visitas técnicas a industrias alimentarias o a centros de investigación especializados de este sector. Los procesos visitados son la base de los trabajos desarrollados en la asignatura y de sus seminarios	10	100
Conferencias de profesionales del sector (CP). Como complemento a las visitas técnicas, se desarrollan conferencias sobre temas de gestión, seguridad, calidad, etc, fundamentales en la industria alimentaria	4	100
Prácticas de laboratorio/taller (PL): Esta actividad se desarrolla en espacios específicamente equipados. Su principal objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos en otras actividades a situaciones reales y la utilización de software específico para cada tipo de aplicación. Esta actividad se complementa con sesiones de resolución de problemas realizados en el aula y en las cuales se trabajan los contenidos de las prácticas y se preparan las actividades a realizar. Esta actividad va acompañada de la elaboración de un informe de la práctica que recoja toda la información relevante y de una evaluación oral del profesor y revisión de los resultados <i>¿in situ¿.</i>	14	100
Estudio y preparación de pruebas (CE). Estudio personal del alumno para preparar las pruebas de evaluación.	30	0
Estudio/trabajo (CT). Se plantea un trabajo de aplicación de los contenidos analizados y desarrollados a lo largo de toda la asignatura sobre un sistema real. Este trabajo se irá desarrollando en estrecha colaboración con lo realizado en las prácticas de laboratorio y se irá revisando en varios entregables (2 o 3 como mucho). Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje.	105	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Método expositivo. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio y casos de estudio para su análisis y discusión. Se desarrolla en el aula con el grupo completo de alumnos.		
Análisis y Resolución de casos de estudio. Este método se utiliza en el aula como complemento a la exposición para facilitar la comprensión de los conceptos y ejercitar diferentes estrategias para la resolución de los casos de interés y estudio, y el análisis de las estrategias posibles y sus resultados. Se desarrollará de forma individual y con el grupo completo para complemento del método expositivo.		
Aprendizaje basado en casos. Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un caso práctico de interés o diseñado por el profesor, que los estudiantes deben analizar y resolver en grupos reducidos (2 ó 3 alumnos) para desarrollar determinadas competencias previamente definidas. La entrega y discusión en grupo se desarrollará en diversas etapas que van definiendo el grado de cumplimiento de los objetivos por parte de los alumnos y orientando el trabajo.		

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
P1: Prácticas y Trabajos: Se trata de proponer a los estudiantes la realización de un trabajo, caso de estudio o artículo de investigación de interés que consiste en la aplicación paulatina de todos los contenidos trabajados en la asignatura, así como la utilización de software específico para cada asignatura. La tarea se va revisando mediante entregables parciales, su análisis y discusión, que orientan a los estudiantes acerca del grado de consecución de los objetivos. La tarea que deberá ser presentada en clase o en tutoría docente de forma pública y teniendo que defender sus resultados. Este trabajo se realizará de forma individual.	80.0	90.0
P2: Experiencias de laboratorio/taller e informe, exposición y debate realizado. Realización de la experiencia de laboratorio, su análisis y debate, así como la entrega del correspondiente informe. Esta tarea se evaluará en grupos.	10.0	20.0
NIVEL 2: Tecnología del Medio Ambiente		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	OPTATIVA	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Simulación de Procesos de Tratamiento de la Contaminación		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Criterios de Sostenibilidad y Toma de decisión en la Industria de Procesos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Biotecnología Ambiental		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OPTATIVA	3	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3

	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>La materia de Tecnología Ambiental recoge aspectos relacionados con el tratamiento biológico de efluentes/residuos/emisiones, empleo de software de simulación en plantas de tratamiento de la contaminación, aspectos de gestión ambiental necesarios para el análisis de sistemas ambientales o la toma de decisiones para abordar los procesos desde un punto de vista sostenible:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principios fundamentales de los procesos de flujo • Conocer la metodología de diseño de plantas depuradoras mediante modelado • Modelar los procesos microbiológicos que subyacen la eliminación de carbono, nitrógeno y fósforo • Conocer las bases científicas de la modelización de procesos suelo-agua-solutos. • Manejar bases de datos de suelos. • Modelizar algunos sistemas habituales en contaminación y tratamiento de suelos • Aplicar herramientas de análisis y predicción de procesos de contaminación y descontaminación. • Interpretar memorias de sostenibilidad de empresas de diferentes sectores. • Conocer y discernir los valores relativos de los diferentes criterios aplicados en la medida de la sostenibilidad. • Capacidad para cuantificar y comparar la sostenibilidad de diferentes proyectos industriales que tienen un mismo objetivo de producción. • Conocer los aspectos fundamentales relacionados con los tratamientos biológicos, microorganismos de interés, metabolismo bacteriano. • Conocer microorganismos específicos utilizados en procesos biológicos de tratamiento de la contaminación. • Conocer el comportamiento de los distintos tipos de contaminantes, tóxicos, xenobióticos y los procesos específicos de tratamiento biológico. • Conocer la aplicación de enzimas en los procesos de producción y su efecto ambiental • Comparar y seleccionar alternativas técnicas, e identificar tecnologías emergentes 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Simulación de Procesos de Tratamiento de la Contaminación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelado de los procesos biológicos de eliminación de carbono, nitrógeno y fósforo • Diseño de plantas depuradoras mediante procesos iterativos en hojas de calculo • Diseño de plantas depuradoras mediante proceso iterativos en hojas de calculo • Influencia de variables de diseño y operación en la depuración • Caracterización de procesos suelo-agua-solutos. • Modelización del sistema suelo-agua • Simulación del transporte de solutos en suelos • Manejo de software de simulación de transporte en suelos. <p>Criterios de Sostenibilidad y Toma de decisión en la Industria de Procesos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criterios generales de sostenibilidad. Relación con otras disciplinas. • Memorias de sostenibilidad. • Métrica de la sostenibilidad. Presentación de diferentes sistemas. • Método IChemE aplicado a industrias de proceso. • Caso práctico general. • Realización de una memoria en la que se comparan procesos. <p>Biotecnología Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de microbiología, estequiometría y cinética microbiana • Herramientas en microbiología: Técnicas convencionales y moleculares para la tipificación de microorganismos (cultivos convencionales, FISH, PCR convencional, PCR a tiempo real, DGGE etc.). • Eliminación biológica de nutrientes. Eliminación de fósforo y azufre. • Procesos aerobios de biopelícula • Tratamiento biológico de gases. • Biodegradación de compuestos xenobióticos en el medio ambiente. • Biodegradación de hidrocarburos; de compuestos orgánicos halogenados. Capacidades degradadoras de hongos ligninolíticos • Biotransformación • Aplicación de enzimas en el tratamiento de xenobióticos 		

- Eliminación y transformación de contaminantes inorgánicos

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Competencias Optativas:

COP49.- Conocer las bases científicas y tecnológicas de la Ingeniería Ambiental.

COP50.- Planificar, diseñar, y proyectar soluciones ambientales

COP51.- Modelizar y simular procesos de Ingeniería ambiental

COP52.- Comprender los conceptos de métrica de sostenibilidad.

COP53.- Aplicar la métrica de sostenibilidad al entorno en la que el alumno va a realizar su investigación doctoral

COP54.- Capacidad para identificar y enunciar problemas ambientales.

COP55.- Conocer la toxicidad ambiental de compuestos xenobióticos

COP56.- Conocer el potencial medioambiental de microorganismos específicos

Algunas de las competencias específicas se refuerzan en las asignaturas de esta materia y las optativas se desarrollan en las distintas asignaturas que componen esta materia según la siguiente tabla:

Asignaturas	Competencias Específicas y Optativas									
	CE8	CE9	COP49	COP50	COP51	COP52	COP53	COP54	COP55	COP56
Simulación de procesos de Tratamiento de la Contaminación	X		X	X	X					
Criterios de sostenibilidad y toma		X				X	X			

de de- ci- sión en la in- dus- tria de pro- ce- sos										
Bio- tec- no- lo- gía Am- bien- tal	X						X	X	X	

En la siguiente tabla se resumen las **actividades formativas de cada asignatura** dentro de la materia:

Asignatura	Actividades formativas (ECTS)					
	CTP	TD	CP	CE	CT	Total
Simulación de Procesos de Tratamiento de la Contaminación	0,40	0,80		0,30	1,50	3,0
Criterios de Sostenibilidad y Toma de decisión en la Industria de Procesos	0,80	0,20	0,20	1,40	0,40	3,0
Biotecnología Ambiental	0,90	0,30		1,20	0,60	3,0
Subtotal	2,10	1,30	0,20	3,00	2,40	9,0

Sistemas de evaluación

Los sistemas de evaluación son específicos para cada asignatura, en función del diseño propuesto por los profesores responsables. En general, van a estar diseñados para evaluar distintos aspectos del proceso de aprendizaje explorando la adquisición de diferentes competencias. De forma general se llevará a cabo la evaluación continuada de los ejercicios propuestos y del material elaborado por el alumno. En la siguiente tabla se presentan los sistemas de evaluación para cada asignatura:

P1.- Prácticas y Trabajos. Se propondrá a los estudiantes la realización de un trabajo, caso de estudio o artículo de investigación de interés que permita la aplicación de los contenidos desarrollados a lo largo de la asignatura. La tarea se va revisando mediante entregables parciales, su análisis y discusión, que orientan a los estudiantes acerca del grado de consecución de los objetivos. La tarea será presentada en clase o en tutoría docente de forma pública y teniendo que defender sus resultados.

P3. Examen final, en el que los alumnos deberán responder cuestiones o resolver un caso práctico

Asignatura	Sistema de evaluación	
	P1	P3
Simulación de Procesos de tratamiento de la contaminación	70%	30%
Criterios de sostenibilidad y toma de decisión en la industria de procesos	100%	0
Biotecnología Ambiental	70%	30%

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

CG2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE8 - Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos interdisciplinares en las áreas propias de este Master: ingeniería de procesos, ingeniería de sistemas y automatización industrial.		
CE9 - Tener el dominio de las habilidades y métodos de investigación en las áreas propias de este Master, Ingeniería de Sistemas y Automática e Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de aula, exposición y análisis de casos(CTP). En ellas se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelven o propone la resolución a los alumnos de ejercicios y casos prácticos de interés. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.	52,5	100
Conferencias de profesionales del sector (CP). Como complemento a las visitas técnicas, se desarrollan conferencias sobre temas de gestión, seguridad, calidad, etc, fundamentales en la industria alimentaria	5	100
Tutorías docentes (TD). Se trata de establecer una relación personalizada entre el profesor y los alumnos de cada uno de los grupos, con el fin de comprobar las dificultades encontradas en la resolución del problema propuesto al grupo, así como en la comprensión de los conceptos implicados	32,5	100
Estudio y preparación de pruebas (CE). Estudio personal del alumno para preparar las pruebas de evaluación.	75	0
Estudio/trabajo (CT). Se plantea un trabajo de aplicación de los contenidos analizados y desarrollados a lo largo de toda la asignatura sobre un sistema real. Este trabajo se irá desarrollando en estrecha colaboración con lo realizado en las prácticas de laboratorio y se irá revisando en varios entregables (2 o 3 como mucho). Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje.	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Método expositivo. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio y casos de estudio para su análisis y discusión. Se desarrolla en el aula con el grupo completo de alumnos.		
Análisis y Resolución de casos de estudio. Este método se utiliza en el aula como complemento a la exposición para facilitar la comprensión de los conceptos y ejercitar diferentes estrategias para la resolución de los casos de interés y estudio, y el análisis de		

las estrategias posibles y sus resultados. Se desarrollará de forma individual y con el grupo completo para complemento del método expositivo.

Aprendizaje basado en casos. Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un caso práctico de interés o diseñado por el profesor, que los estudiantes deben analizar y resolver en grupos reducidos (2 ó 3 alumnos) para desarrollar determinadas competencias previamente definidas. La entrega y discusión en grupo se desarrollará en diversas etapas que van definiendo el grado de cumplimiento de los objetivos por parte de los alumnos y orientando el trabajo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
P1: Prácticas y Trabajos: Se trata de proponer a los estudiantes la realización de un trabajo, caso de estudio o artículo de investigación de interés que consiste en la aplicación paulatina de todos los contenidos trabajados en la asignatura, así como la utilización de software específico para cada asignatura. La tarea se va revisando mediante entregables parciales, su análisis y discusión, que orientan a los estudiantes acerca del grado de consecución de los objetivos. La tarea que deberá ser presentada en clase o en tutoría docente de forma pública y teniendo que defender sus resultados. Este trabajo se realizará de forma individual.	70.0	100.0
P3: Examen final, en el que los alumnos deberán responder cuestiones o resolver un caso práctico.	0.0	30.0

NIVEL 2: Trabajo Fin de Master

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	TRABAJO FIN DE MÁSTER
ECTS NIVEL 2	24

DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
12	12	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

NIVEL 3: Trabajo fin de master

5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3

CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
TRABAJO FIN DE MÁSTER	24	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
12	12	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al concluir la asignatura el estudiante debe ser capaz de</p> <ul style="list-style-type: none"> Integrar los conocimientos y capacidades adquiridos a lo largo de la titulación. Comparar y seleccionar alternativas técnicas, e identificar tecnologías emergentes Aplicar lo conocimientos adquiridos y resolver el problema planteado que será original. Integrar conocimientos para resolver problemas interdisciplinares Realizar un trabajo escrito desarrollando de forma clara y detallada los distintos aspectos de su proyecto Poder hablar en público comunicando y defendiendo sus resultados y su interpretación de los mismos 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>El alumno deberá realizar un trabajo de investigación en alguna de las áreas del Master directamente relacionado con los objetivos definidos en la titulación y en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas durante los estudios de master, siendo supervisado por un tutor académico</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Actividades formativas</p> <p>El Trabajo de Fin de Máster supone la realización por parte del estudiante de un proyecto en el que aplique y desarrolle los conocimientos adquiridos en el seno del Máster. En este trabajo se realizará un proyecto de iniciación a la investigación en alguna de las áreas de investigación del Master. Este trabajo puede ser realizado en alguno de los laboratorios de los diferentes profesores que sean docentes del Máster o se puede realizar como un trabajo sobre los temas que dichos profesores propongan a los diferentes alumnos y siempre dentro del ámbito del Máster. El Trabajo de Fin de Máster será realizado bajo la supervisión del tutor/a asignado. La asignación de trabajos se realizará de acuerdo a los criterios especificados en esta memoria. Actividades presenciales: (4 ECTS) Tutorías docentes: 3.8 ECTS. Evaluación final: 0,2 ECTS. Competencias a desarrollar: todas Actividades no presenciales: (20 ECTS) Trabajo autónomo: 20 ECTS. Competencias a desarrollar: todas</p> <p>Sistemas de evaluación</p> <p>Para la evaluación el alumno ha de elaborar un documento donde se describan de forma detallada y claramente estructurada las actividades realizadas a lo largo del trabajo planteando: 1. El problema que se pretende abordar, incluyendo su relevancia, a modo de introducción; 2. Los métodos utilizados para la resolución de problema; 3. Los resultados obtenidos y su interpretación; 4. conclusiones. 5. Referencias bibliográficas. El trabajo irá acompañado de un informe del tutor en el que se especificará información relativa a la dedicación del estudiante, conocimientos adquiridos sobre el proyecto y su metodología y finalmente, una valoración de los resultados obtenidos. Además de presentar este documento y su informe, el alumno lo presentará de forma oral y lo defenderá ante un tribunal.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG6 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		
CG7 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
CG5 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		

CE8 - Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos interdisciplinares en las áreas propias de este Master: ingeniería de procesos, ingeniería de sistemas y automatización industrial.

CE9 - Tener el dominio de las habilidades y métodos de investigación en las áreas propias de este Master, Ingeniería de Sistemas y Automática e Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

CE10 - Ejercicio original de investigación a realizar individualmente, presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de una de las dos áreas que integran este master en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
No existen datos		

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
No existen datos		

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Valladolid	Catedrático de Universidad	7.69	100.0	0.0
Universidad de Valladolid	Profesor Titular de Universidad	73.08	100.0	0.0
Universidad de Valladolid	Catedrático de Escuela Universitaria	3.85	100.0	0.0
Universidad de Valladolid	Profesor Titular de Escuela Universitaria	3.85	100.0	0.0
Universidad de Valladolid	Profesor Contratado Doctor	11.54	100.0	0.0
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
70	18	97
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>Evaluación del progreso y los resultados de cada asignatura</p> <p>La verificación de los conocimientos de los estudiantes se puede realizar mediante un examen final o bien siguiendo un proceso de evaluación continua. Tal y como establece el artículo 11 del Reglamento de Ordenación Académica de la Universidad, "los profesores responsables de las asignaturas serán quienes determinen en el proyecto de cada asignatura, de acuerdo con los criterios enunciados en el proyecto docente de la misma, las características, tipo de examen que se va a realizar y criterios de evaluación".</p> <p>El Proyecto Docente de la Asignatura es el instrumento por el cual se define el modelo de organización docente de la asignatura. El Proyecto Docente tiene alcance público y se puede consultar desde los espacios de difusión académica previstos por la Universidad.</p> <p>Régimen de la evaluación continua</p> <p>Se entiende por evaluación continua el conjunto de procesos, instrumentos y estrategias didácticas definidas en el Proyecto Docente de la Asignatura aplicables de manera progresiva e integrada a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las pruebas recogidas deben facilitar a los estudiantes y a los docentes indicadores relevantes y periódicos acerca de la evolución y el progreso en el logro de las competencias que se hayan expresado como objetivos de aprendizaje de la asignatura. La evaluación continua comprende las asignaturas que se prevean en su Proyecto Docente.</p> <p>Las asignaturas que integren sistemas de evaluación continua especificarán los elementos que aporten información al proceso. Estos elementos, así como los indicadores del progreso, del logro de los aprendizajes, los criterios para evaluar cada una de las actividades y su peso en el cómputo global de la calificación de las asignaturas deberán ser especificados en la memoria de la titulación y deberán ser públicos para los alumnos y responsables académicos en cualquier momento.</p> <p>La información relativa al peso –en la calificación final– de los mecanismos de evaluación continua que se utilicen, deberá explicarse con todo detalle en el Programa Docente de la Asignatura.</p> <p>Las asignaturas con evaluación continua seguirán el sistema general de calificaciones fijado por la Universidad en su Reglamento de Ordenación Académica.</p>		

Régimen de los exámenes finales

Los exámenes, tanto orales como escritos, deben realizarse, al finalizar la docencia, dentro del periodo fijado para esta finalidad en el calendario académico.

Convocatoria: Los estudiantes de la Universidad de Valladolid disponen, según establece la normativa de permanencia aprobada por el Consejo Social el 5 de mayo de 2003, de un máximo de seis convocatorias para superar cada asignatura del plan de estudios que estén cursando. Dispondrán asimismo de dos convocatorias de examen, una ordinaria y otra extraordinaria, por asignatura matriculada y curso académico. Habrá una convocatoria extraordinaria de fin de carrera a la que solo podrán concurrir aquellos estudiantes que tengan pendientes asignaturas con un número total de créditos equivalentes como máximo al cuarenta por ciento de los créditos del último curso de la titulación correspondiente.

Exámenes orales: Los exámenes orales serán públicos y su contenido será grabado en audio por el profesor. Excepcionalmente, y en la medida en que las disposiciones legales lo permitan, se podrá grabar en otro soporte atendiendo a la naturaleza del examen. Sea como fuere, el Departamento de que se trate proveerá al profesor de los medios técnicos necesarios.

Revisión de exámenes

Junto con las calificaciones provisionales de la asignatura, el profesor hará público en el tablón del Centro, Departamento o Sección Departamental y en la web de la UVa el horario, lugar y fechas en que se podrá realizar la revisión de los exámenes. El plazo de revisión tendrá lugar, como mínimo, a partir del tercer día después de la fecha de publicación de las calificaciones. En cualquier caso el periodo y horario de revisión ha de garantizar que todos los estudiantes que lo deseen puedan acceder a estas revisiones. Tras la revisión del examen ante el profesor, y en el plazo de cinco días lectivos, los estudiantes podrán solicitar, por registro, al Director del Departamento, mediante escrito razonado, la revisión de la calificación. El Director del Departamento nombrará, en el plazo de tres días lectivos, una Comisión constituida por tres profesores que no hayan participado en la evaluación, pertenecientes al área de conocimiento al que pertenezca la asignatura. La resolución que adopte el Director deberá ser conforme al informe-propuesta emitido por la Comisión. Agotada esta vía, el estudiante podrá solicitar, en el plazo de siete días lectivos, una nueva revisión de la calificación obtenida al Decano o Director del Centro, quien convocará a la Comisión de Garantías para estudiar la petición. La resolución de la Comisión de Garantías es recurrible en alzada ante el Rector, cuya resolución agotará la vía administrativa.

Conservación: Los exámenes escritos, las grabaciones y los trabajos que se empleen en la evaluación serán conservados por el profesorado responsable de la asignatura durante un periodo mínimo de un año. Una vez transcurrido este plazo, se destruirán los documentos escritos y las grabaciones de los exámenes correspondientes. No obstante lo anterior, si el material indicado formase parte de una reclamación o recurso, deberá conservarse hasta la resolución en firme.

Calificaciones: Los resultados obtenidos por los estudiantes se expresan en calificaciones numéricas de acuerdo con la escala establecida en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Por lo que respecta a la consideración de las asignaturas convalidadas y adaptadas, la valoración de los expedientes académicos y la certificación de las calificaciones en el expediente académico, es de aplicación lo previsto en la normativa de calificaciones aprobada por el Consejo de Gobierno.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://www.uva.es/opencms/contenidos/gobiernoUVA/Vicerrectorados/VicerrectoradoEstudiantes/SIGCalidad
---------------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

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

Ver Apartado 10: Anexo 1.

10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

Master en Investigación en Ingeniería de Procesos y Sistemas RD861/2010	ECTS	Master en Investigación en Ingeniería de Procesos y Sistemas RD1393/2007	ECTS
Sistemas Dinámicos	6	Sistemas Dinámicos	6
Optimización	3	Optimización	3
Simulación	3	Simulación	3
Métodos de detección y diagnóstico de fallos para la supervisión y control de procesos	3	Métodos de detección y diagnóstico de fallos para la supervisión y control de procesos	3
Control predictivo de procesos	3	Control predictivo de procesos	3
Control adaptativo y robusto	3	Control adaptativo y robusto	3
Control no lineal	3	Control no lineal de procesos	3
Sistemas Inteligentes	3	Sistemas Inteligentes	3
Diseño Integrado de Procesos	6	Diseño Integrado de procesos	3
Robótica	3	Robótica	3

Sistemas de eventos discretos	3	Sistemas de eventos discretos	3
Fabricación avanzada	3	Fabricación avanzada	3
Reconocimiento de patrones y visión por ordenador	3	Reconocimiento de patrones y visión por ordenador	3
Comunicaciones y Sistemas en Tiempo Real	3	Comunicaciones y Sistemas en Tiempo Real	3
Integración de Procesos de Reacción-separación. Aplicación a Transformaciones Químicas y Bioquímicas	3	Integración de Procesos de Reacción-separación. Aplicación a Transformaciones Químicas y Bioquímicas	3
Análisis y Optimización de Bioprocesos	3	Análisis y Optimización de Bioprocesos	3
Tecnologías de la Producción y Conservación en la Industria Alimentaria	3	Tecnologías de la Producción y Conservación en la Industria Alimentaria	3
Ingeniería de Procesos con Fluidos Supercríticos: procesos con reacción	5	Ingeniería de Procesos a Presión: procesos con reacción	5
Ingeniería de Procesos con Fluidos Supercríticos: procesos de separación	5	Ingeniería de Procesos a Presión: procesos de separación	5
Procesos menos convencionales de separación	3	Procesos menos convencionales de separación	3
Aplicación de separación por membranas	3	Aplicación de separación por membranas	3
Análisis y Síntesis de Sistemas Instrumentales para el control de procesos industriales	3	Análisis y Síntesis de Sistemas Instrumentales para el control de procesos industriales	3
Biotecnología Ambiental	3	Análisis de sistemas ambientales	3
Simulación de Procesos de Tratamiento de la contaminación	3	Procesos Biológicos para el control de la contaminación	3
Criterios de sostenibilidad y toma de decisión en la industria de procesos	3	Criterios de sostenibilidad y toma de decisión en la industria de procesos	3

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
4310999-47007941	Máster Universitario en Investigación en Ingeniería en Procesos y Sistemas-Escuela de Ingenierías Industriales

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
09294342L	María Jesús	de la Fuente	Aparicio
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática, EII (Sede Dr. Mergelina), C/ Dr. Mergelina s/n	47005	Valladolid	Valladolid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
maria@autom.uva.es	983423984	983423161	Profesor Titular de Universidad

11.2 REPRESENTANTE LEGAL

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
12179219Y	Marcos	Sacristán	Represa
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Palacio de Santa Cruz. Plaza de Santa Cruz, 8	47002	Valladolid	Valladolid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO

vicerrectorado.docencia@uva.es	983184284	983186461	Rector de la Universidad de Valladolid
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
12179219Y	Marcos	Sacristán	Represa
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Palacio de Santa Cruz. Plaza de Santa Cruz, 8	47002	Valladolid	Valladolid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
jefatura.gabinete.estudios@uva.es	983184284	983186461	Rector de la Universidad de Valladolid

Apartado 2: Anexo 1

Nombre : justificacion.pdf

HASH SHA1 : myhXFS27rlnointGJNnpS3QYIIo=

Código CSV : 102971965076797451032191

Ver Fichero: justificacion.pdf

Apartado 4: Anexo 1

Nombre : sistemasinformacion.pdf

HASH SHA1 : Dxlqp+7AxmttuYtaemMRZeXWxfw=

Código CSV : 102971979692539149591154

Ver Fichero: sistemasinformacion.pdf

Apartado 5: Anexo 1

Nombre : planificacion.pdf

HASH SHA1 : 8/zSOcbwTLBKlp47uYfnt0tU258=

Código CSV : 102971982522047008347731

Ver Fichero: planificacion.pdf

Apartado 6: Anexo 1

Nombre : personal.pdf

HASH SHA1 : RF+UN8Dd0CNacyBnKI/jQE5leb8=

Código CSV : 102971998286251267806010

Ver Fichero: personal.pdf

Apartado 6: Anexo 2

Nombre : otropersonal.pdf

HASH SHA1 : kRuO+wQEx2hly3cnjm7YbQjo9VY=

Código CSV : 102972009272416823791776

Ver Fichero: otropersonal.pdf

Apartado 7: Anexo 1

Nombre : recursos.pdf

HASH SHA1 : oyn+3oplwk7BXw7uLDHmpM8w5tA=

Código CSV : 102972016219870942067878

Ver Fichero: recursos.pdf

Apartado 8: Anexo 1

Nombre : resultados.pdf

HASH SHA1 : Iq3OgyOLhmHeXxQKQM24Jo7cRpA=

Código CSV : 102972026129920613384300

Ver Fichero: resultados.pdf

Apartado 10: Anexo 1

Nombre : cronograma.pdf

HASH SHA1 : odAf1BpinYz5WlyHmBQj3Jz9FrE=

Código CSV : 102972035520259873796136

Ver Fichero: cronograma.pdf

