

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS	
Nivel	Máster
Denominación del título	Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de Materiales por la Universidad de Oviedo

Especialidades

Título conjunto ¹	NO
Descripción del Convenio ² (máximo 1000 caracteres)	...

Rama de conocimiento ³	Ingeniería y Arquitectura		
ISCED 1	Mecánica y Metalurgia.		
ISCED 2	Física		
ISCED (International Standard Classification of Education)			
Administración y gestión de empresas Alfabetización simple y funcional; aritmética elemental Arquitectura y urbanismo Artesanía Bellas artes Biblioteconomía, documentación y archivos Biología y Bioquímica Ciencias de la computación Ciencias de la educación Ciencias del medioambiente Ciencias políticas Construcción e ingeniería civil Contabilidad y gestión de impuestos Control y tecnología medioambiental	Electricidad y energía Electrónica y automática Enfermería y atención a enfermos Enseñanza militar Entornos naturales y vida salvaje Estadística Estudios dentales Farmacia Filosofía y ética Finanzas, banca y seguros Formación de docentes Formación de docentes de enseñanzas de temas especiales Formación de docentes de enseñanza infantil Formación de docentes de enseñanza primaria	Hostelería Industria de la alimentación Industria textil, confección, del calzado y piel Industrias de otros materiales (madera, papel, plástico, vidrio) Informática en el nivel de usuario Lenguas extranjeras Lenguas y dialectos españoles Marketing y publicidad Matemáticas Mecánica y metalurgia Medicina Minería y extracción Música y artes del espectáculo	Protección de la propiedad y las personas Psicología Química Religión Salud y seguridad en el trabajo Secretariado y trabajo administrativo Sectores desconocidos o no especificados Servicios de saneamiento a la comunidad Servicios de transporte Servicios domésticos Silvicultura Sociología, antropología y geografía social y cultural Tecnología de

¹ Indicar una de las siguientes tres opciones: No, Nacional o Internacional.

² En caso de título conjunto se debe adjuntar convenio en PDF.

³ Indicar una de las siguientes cinco opciones: Artes y Humanidades, Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas o Ingeniería y Arquitectura.

Descripción del Título

Cuidado de niños y servicios para jóvenes Deportes Derecho Desarrollo personal Diseño Economía	Formación de docentes de formación profesional Física Geología y meteorología Historia y arqueología Historia, filosofía y temas relacionados Horticultura	Otros estudios referidos al puesto de trabajo Peluquería y servicios de belleza Periodismo Pesca Procesos Químicos Producción agrícola y explotación ganadera Programas de formación básica	diagnóstico y tratamiento médico Terapia y rehabilitación Trabajo social y orientación Técnicas audiovisuales y medios de comunicación Vehículos de motor, barcos y aeronaves Ventas al por mayor y al por menor Veterinaria Viajes, turismo y ocio Servicios médicos
Habilita para una profesión regulada⁴	NO	Profesión regulada
Profesiones Reguladas			
Arquitecto Arquitecto técnico Dentista Dietista-nutricionista Enfermero Farmacéutico Fisioterapeuta Ingeniero aeronáutico	Ingeniero agrónomo Ingeniero de caminos, canales y puertos Ingeniero de minas Ingeniero de montes Ingeniero de telecomunicación Ingeniero industrial Ingeniero naval y oceánico Ingeniero técnico aeronáutico	Ingeniero técnico agrícola Ingeniero técnico de minas Ingeniero técnico de obras públicas Ingeniero técnico de telecomunicación Ingeniero técnico en topografía Ingeniero técnico forestal Ingeniero técnico industrial Ingeniero técnico naval	Logopeda Maestro en educación infantil Maestro en educación primaria Médico Óptico-optometrista Podólogo Profesor de educación secundaria obligatoria y bachillerato y formación profesional Terapeuta ocupacional Veterinario

Universidades participantes

Universidad Solicitante	Universidad de Oviedo
Agencia Evaluadora	Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)

⁴ Indicar una de las siguientes dos opciones: Si o No.

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO	
Créditos Totales	60
Número de Créditos en Prácticas Externas	6
Número de Créditos Optativos	12
Número de Créditos Obligatorios	30
Número de Créditos Trabajo Fin de Máster	12
Número de Créditos de Complementos Formativos	

Especialidades	
Especialidad	Créditos Optativos

1.3. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE				
Universidad participante	Universidad de Oviedo			
Centro/s en los que se imparte	Centro Internacional de Postgrado			
Tipo de enseñanza ⁵	Presencial			
Plazas de Nuevo Ingreso Ofertadas				
Primer año de implantación	25			
Segundo año de implantación	25			
Régimen de dedicación	Tiempo Completo		Tiempo Parcial	
	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima
Primer Curso	60	-	36	36
Resto de Cursos	37	-	24	36
Normas de Permanencia	http://www.uniovi.es/estudiantes/secretaria/normativa/normadestacadaestudiantes			
Lenguas en que se imparte	· Español			

⁵ Indicar una de las siguientes tres opciones: presencial, semipresencial o a distancia.

1.3. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE ⁶				
Universidad participante	...			
Centro/s en los que se imparte	...			
Tipo de enseñanza ⁷	...			
Plazas de Nuevo Ingreso Ofertadas				
Primer año de implantación	...			
Segundo año de implantación	...			
Régimen de dedicación	Tiempo Completo		Tiempo Parcial	
	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima
Primer Curso
Resto de Cursos
Normas de Permanencia (enlace Web)	...			
Lenguas en que se imparte	...			

...

⁶ Copiar el punto 1.3. tantas veces como sea necesario para introducir la información de las universidades participantes.

⁷ Indicar una de las siguientes tres opciones: presencial, semipresencial o a distancia.

2. JUSTIFICACIÓN

Interés académico, científico o profesional del título

Motivación del Máster

El Máster Profesional en Ciencia y Tecnología de Materiales de la Universidad de Oviedo pretende conferir una especialización en el campo de los materiales tanto a los licenciados, ingenieros y graduados de la Universidad de Oviedo y del resto de las universidades, como a los profesionales del sector, aprovechando la existencia de diversos grupos de investigación que están trabajando con éxito en el campo de los materiales avanzados en los siguientes departamentos, complementados con grupos de investigación extranjeros y profesionales cualificados del sector. Los Departamentos de la Universidad de Oviedo implicados en la docencia del Máster son los siguientes:

- Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
- Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación
- Departamento de Física
- Departamento de Química Orgánica e Inorgánica
- Departamento de Química Física y Analítica

aparte de los grupos de investigación sobre materiales existentes en otras instituciones del Principado de Asturias, como el Instituto Nacional del Carbón (INCAR-CSIC), el Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN-CSIC) y la Fundación ITMA.

Es preciso además destacar que este Máster tiene un carácter multidisciplinar con el ánimo de acoger estudiantes provenientes tanto de las empresas del sector como desde grados, licenciaturas e ingenierías y, desde este punto de vista, es preciso tener en cuenta que en las licenciaturas y nuevos grados de Física, Química, Geología, etc, de la Universidad de Oviedo no existe ninguna especialización en el campo de los Materiales, sino que estos licenciados sólo han cursado una asignatura de carácter general durante sus estudios de grado y lo mismo cabe decir en el caso de los ingenieros químicos e industriales y sus grados correspondientes (en este último caso deben cursar dos asignaturas obligatorias asignadas al área de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica). La única excepción corresponde a los estudios de Ingeniería de Minas de la Universidad de Oviedo, que constan de una intensificación en Metalurgia y Materiales que, de cualquier manera, abarca un campo de contenidos bastante inferior a los que se recogen en este Máster y además están en proceso de desaparición.

El Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de Materiales de la Universidad de Oviedo pretende proporcionar a los graduados, licenciados e ingenieros una especialización en el campo de los materiales, con el propósito principal de formar profesionales capaces de liderar en el futuro las innovaciones científicas y tecnológicas que surgirán en este área en continuo desarrollo y que constituyen, en muchas ocasiones, la

Justificación

base en la que se sustentan los avances en los diferentes sectores industriales (construcción, transporte, metalurgia, aeronáutica, energía, electrónica, informática, etc.).

Interés del Máster

Debe tenerse presente que el área de Materiales es junto con las de Energía y Biociencias una de las tres áreas que el Principado de Asturias ha identificado, en su Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2006-2009 (el último en vigor), PCTI (<http://www.ficyt.es>) como de especial relevancia económica, en virtud de su capacidad de proyección estratégica para el desarrollo de la región, para lo que considera prioritario disponer de medios humanos y técnicos suficientes para asegurar la calidad de sus actuaciones. Este hecho se explica ya que las más importantes empresas asturianas desarrollan su actividad en este campo, fabricando materiales, componentes y estructuras metálicas, cerámicas y plásticas, por lo que tienen la necesidad de incorporar a sus plantillas titulados bien formados en estas materias, capaces de liderar en el futuro las innovaciones en sus respectivos sectores. Es preciso destacar la importancia que tienen en el sector industrial del Principado de Asturias empresas metalúrgicas como Arcelor-Mittal, Alcoa-Inespal, Asturiana de Zinc o Asturiana de Aleaciones, empresas dedicadas a la fabricación de productos metálicos moldeados como Felguera Melt o Fundición Nodular, empresas fabricantes de cementos y materiales cerámico-refractarios, como es el caso de Tudela Veguín, Saint-Gobain Cristalería, Plibrico o Pasek, empresas del subsector de materiales plásticos, como Dupont Ibérica o Linpac Packaging Spain, y finalmente empresas fabricantes de bienes de equipo, como son las diferentes empresas de los grupos Duro-Felguera, Idesa, TADARSA, entre otras.

Se trata entonces de desarrollar un Máster dedicado al estudio, tanto de la continua evolución de los denominados materiales tradicionales, como de los nuevos materiales que están surgiendo en el transcurso de los últimos años y que están dando lugar a desarrollos tecnológicos significativos en campos muy diversos, como ingeniería, transporte, sanidad, energía, medioambiente, etc., enfocado al estudio de su obtención, procesado, caracterización, propiedades, comportamiento, prestaciones y aplicaciones.

Situación de la I+D+i del sector

El Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Investigación Tecnológica español (http://www.micinn.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/PLAN_NACIONAL_CONSEJO_DE_MINISTROS.pdf) vigente define en su Sección 8.5. la Acción estratégica de Nanociencia y Nanotecnología, Nuevos Materiales y Nuevos Procesos Industriales y concreta que su objetivo es mejorar la competitividad de la industria española mediante la generación de cambios sustanciales en un amplio rango de sectores a través de la implementación de conocimiento y el desarrollo de nuevas aplicaciones gracias a la convergencia de diferentes tecnologías y disciplinas, entre las que destaca la Nanociencia, la nanotecnología, la Ciencia y Tecnología de Materiales y las tecnologías de proceso. La Acción estratégica está presidida, en sintonía con las políticas europeas en materia de I+D, por la evolución en cuanto a la reducción de la escala de síntesis, manipulación y transformación de los materiales que posteriormente acaban constituyendo la base de nuestras economías, desde el nivel macro al micro y nano.

Algunas de las líneas de investigación prioritarias, que están directamente relacionadas con este Máster se resumen a continuación:

- Materiales fotónicos, semiconductores, poliméricos, cerámicos, materiales híbridos orgánicos-inorgánicos, materiales compuestos.
- Materiales con nuevas o mejores propiedades: eléctrica, tribológicas, ópticas, magnéticas, mecánicas.
- Nuevos recubrimientos, capas nanoestructuradas y tratamientos de superficie de altas prestaciones
- Predicción de vida a largo plazo de materiales, basada en la modelización teórico-cuantitativa de su comportamiento.
- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y sus compuestos para aplicaciones estructurales.
- Nuevos materiales con prestaciones mejoradas, considerando inflamabilidad, toxicidad, reciclabilidad, y antivandalismo; y nuevos materiales más eficientes y tolerantes al daño, incluyendo compuestos, intermetálicos, superaleaciones y aleaciones resistentes al calor.
- Materiales renovables para aplicaciones funcionales. Reciclaje, reutilización, valorización e invertización de residuos, vertidos y emisiones.
- Desarrollo de equipos y técnicas para la caracterización y ensayo de materiales. Metrología y normalización.

Orientación y perfil profesional del Máster

El Máster estará dirigido tanto al profesional de la industria que quiera o precise mejorar su formación como hacia la investigación, con la meta específica de alcanzar el máximo nivel de calidad. Aparte de conferir al estudiante la formación adecuada para que estos postgraduados puedan iniciar sus trabajos de Tesis Doctoral en los grupos de investigación existentes tanto en la universidad como en las instituciones colaboradoras o en cualquier otra entidad, el Máster también está dirigido a la capacitación de técnicos con altos conocimientos prácticos, dispuestos a incorporarse con éxito rápidamente a las plantillas de las empresas del sector con un espíritu innovador.

Experiencia previa

Es preciso destacar que se parte de la existencia en la Universidad de Oviedo de un Máster interdepartamental en Ciencia y Tecnología de Materiales, que se ha venido impartiendo durante dos cursos académicos 2009-2010 y 2010-2011, que ha venido acogiendo estudiantes procedentes tanto de licenciaturas (generalmente en Física y en Química) e ingenierías (normalmente ingenieros Industriales y de Minas), así como profesionales procedentes de empresas del sector.

De cualquier manera el diseño de este Máster, aunque ha mantenido la denominación y la estructura ha variado respecto al anterior, en primer lugar porque las condiciones impuestas por la Universidad de Oviedo se han visto modificadas sustancialmente y en segundo lugar porque se ha incorporado como profesores del Máster a investigadores relevantes de la Universidad de Oviedo en determinadas áreas como Física Aplicada o Química Analítica y también a investigadores de instituciones, como el CINN o la Fundación

Justificación

ITMA, que no habían colaborado previamente, aparte de haber llevado a cabo una reestructuración de los contenidos y de las competencias, con objeto de ofertar un programa formativo más elaborado y cohesionado.

Se estima entonces que el Máster en Ciencia y Tecnología de Materiales propuesto es atractivo, incorpora en su plantilla de profesores a los investigadores regionales más destacados en este campo, así como a profesionales de reconocido prestigio regional y nacional, ofrece una especialización en un área de especial relevancia en el Principado de Asturias, que creemos podrá incidir muy positivamente en el desarrollo industrial de la región.

Normas reguladoras del ejercicio profesional (sólo profesiones reguladas)

No aplica

Referentes externos

Posgrados universitarios de Materiales en universidades españolas

En primer lugar se ha realizado una revisión general de los Posgrados oficiales que actualmente se ofrecen en las universidades españolas con contenidos parecidos a los contemplados en este Máster. Cabe mencionar los siguientes:

-Máster en Ciencia e Ingeniería de Materiales, U. Politécnica de Cataluña (<http://www.upc.edu>)

-Máster en Materiales Avanzados y Nanotecnologías, U. Autónoma de Madrid (<http://www.uam.es>)

-Máster en Materiales Estructurales para las Nuevas Tecnologías, U. Rey Juan Carlos y U. Carlos III (<http://www.urjc.es>)

-Máster en Ingeniería de las Estructuras y de sus Materiales, U. Politécnica de Madrid (<http://www.upm.es>)

El Máster de la UPC es el que tiene contenidos más parecidos al que propone la Universidad de Oviedo, aunque muestra una componente más profesional y también es de una extensión mayor (120 créditos). Los otros tres programas son ya de un curso académico (60 créditos). El Máster de Materiales de la UAM tiene una componente más científica y se dedica fundamentalmente al estudio de los materiales funcionales. El Máster interuniversitario URJC-UC3 tiene una orientación profesional y, como su propio nombre indica, se ocupa exclusivamente de los materiales estructurales, mientras que por último, el Máster de la UPM es 100% tecnológico y además contempla también materias relacionadas con la ingeniería civil y con la ingeniería y morfología del terreno.

Ninguno de los Másteres de Materiales que ofertan actualmente las universidades españolas es estrictamente semejante al que propone la Universidad de Oviedo, ya que únicamente el de la UPC tiene las dos componentes científica y tecnológica, que permiten acoger tanto a estudiantes procedentes de

licenciaturas e ingenierías como a profesionales procedentes de la empresa privada, pero, como también se indicó, la duración de ese Máster es de dos cursos académicos.

Posgrados universitarios de Materiales en el contexto internacional

Por otro lado, los estudios de Postgrado en Materiales están implantados en todos los países económicamente desarrollados del mundo (Estados Unidos, Europa, Japón, etc) y se da la circunstancia de que aparte de estudios de Postgrado en materiales especializados, como por ejemplo en metalurgia avanzada, ciencia e ingeniería de las cerámicas, nanomateriales para nanoingeniería, ciencia de los polímeros y materiales compuestos, materiales biomédicos, que ofrecen algunas universidades, en muchas otras, incluidas las más reconocidas, se ofrecen Postgrados más generales, denominados genéricamente "Master in Materials Science and Engineering", que incluyen un compendio de materias muy variado, destacando tanto la componente científica como la tecnológica en el propio título, siendo además su duración variable entre uno y dos años.

Citaremos algunos ejemplos:

Materials Science and Engineering (2 años, 120 créditos)

- RWTH Aachen University (<http://www.rwth-aachen.de>): Su programa de Máster está enfocado a la producción, procesado y aplicaciones de nuevos materiales para su uso en industrias de diversa índole y pone un énfasis especial en el desarrollo de nuevos materiales funcionales.
- El Master in Materials Science and Engineering de la TU Delft (<http://www.tudelft.nl>) se estructura en un primer año de materias generales y un segundo año en el que el alumno se especializa en alguna de las diferentes familias de materiales: aleaciones metálicas, polímeros, cerámicas, materiales estructurales, capas finas y semiconductores.
- El Master en Materials Science and Engineering de la KTH Royal Institute of Technology de Estocolmo (<http://www.kth.se>) conforma unos estudios con 90 créditos de cursos formativos, dedicados al estudio de los procesos de conversión de los minerales en metales y cerámicas, y de las propiedades y utilización de las aleaciones metálicas y compuestos cerámicos, y 30 créditos más correspondientes al Proyecto Fin de Master.

Materials Science and Engineering (1 año y medio, 90 créditos)

- El Master of Engineering in Materials Science and Engineering del Massachusetts Institute of Technology, MIT (<http://www.mit.edu>) aunque se podría realizar en un año, normalmente se extiende durante un año y medio o incluso dos años. Consta de un módulo fundamental, en el que se exponen los fundamentos de la ciencia e ingeniería de los materiales y la aplicación de estos conocimientos a la solución de problemas reales en ingeniería y se completa con diversas opciones que versan sobre materiales metálicos, cerámicas, polímeros, biomateriales y materiales electrónicos.

Justificación

- El Master en Materials Science and Engineering de la Escuela Politécnica Federal de Lausanne (<http://www.epfl.ch>) se enfoca en el conocimiento de la síntesis, procesado y microestructura de los materiales en general y en el estudio y evaluación de las propiedades de los metales, cerámicos, polímeros, materiales compuestos, materiales ópticos, electrónicos y biomateriales. Consta de un programa formativo de 60 créditos que se completa con 30 créditos más, que corresponden al Trabajo Fin de Máster

Materials Science and Engineering (1 año, 60 créditos)

- El Master of Science in Materials Science and Engineering de la New Jersey's Science and Technology University (<http://www.njit.edu>) consta de un programa formativo de 30 créditos seguido de una Tesis o Proyecto de Máster, donde el alumno realiza un trabajo de investigación especializado en el marco de los variados proyectos de investigación en curso en los departamentos implicados.

Todos estos estudios terminan con la realización de un Trabajo Fin de Máster, cuya duración máxima es de 30 créditos. Debe tenerse además en cuenta que como actualmente en España los estudios de grado, tienen una duración de 4 años, no parece conveniente prolongar actualmente los estudios de Postgrado por un periodo superior a un año.

Finalmente, también se han tenido en cuenta las referencias generales sobre armonización de estudios superiores en el contexto europeo, tales como los documentos disponibles en la red de ANECA (<http://www.aneca.es>), los "Subject Benchmark Statements" de la Agencia de Calidad Universitaria Británica (<http://www.qaa.uk>), y las propuestas de las asociaciones pertenecientes a la asociación americana Council for Higher Education Accreditation, CHEA (<http://www.chea.org>).

Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Se creó una Comisión promotora formada por los responsables de los diferentes y variados grupos de investigación en el campo de los materiales existentes en la Universidad de Oviedo, profesores pertenecientes a los departamentos de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Construcción e Ingeniería de Fabricación, Física, Química Física y Analítica y Química Orgánica e Inorgánica, y se invitó también a formar parte de esta comisión promotora a investigadores destacados en este mismo campo del Instituto Nacional del Carbón (INCAR-CSIC), del Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología, CINN (centro mixto del CSIC) y de la Fundación ITMA (Instituto Tecnológico de Materiales de Asturias), instituciones todas ellas que tienen su sede en Asturias, así como a reconocidos profesionales pertenecientes a empresas de reconocido prestigio mundial como Arcelor-Mittal y Linpac Packaging. Esta Comisión fue la encargada de diseñar la estructura general del Postgrado, adaptada a la Guía para la elaboración de propuestas de programas de Postgrado de la Universidad de Oviedo.

Más adelante, una vez definidas las diferentes asignaturas del Postgrado y sus contenidos generales, se nombró un Director, una Comisión Gestora de siete miembros, formada por los dos Coordinadores del

Máster, cuatro profesores en representación de las facultades de Ciencias, Química e Ingenierías y un miembro más representante de los centros de investigación ajenos a la universidad de Oviedo participantes en el programa, y también una Comisión Académica, formada por los responsables de todas las asignaturas del programa y, si no estuvieran ya presentes, por representantes de las tres instituciones colaboradoras ya mencionadas. La Comisión Académica se responsabilizó de la confección del Plan de Estudios (a contenidos generales de las asignaturas, metodología, evaluación, resultados de aprendizaje y competencias), mientras que la Comisión Gestora se encargó de su supervisión y aprobación final

Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Las fuentes de consulta externas utilizadas para la elaboración del plan de estudios fueron el libro blanco sobre el Título de Grado en Ingeniería de Materiales, el Real Decreto 1393/2007, las referencias generales sobre armonización de estudios superiores en el contexto europeo, tales como los documentos disponibles en la red de ANECA, los "Subject Benchmark Statements" de la Agencia de Calidad Universitaria Británica y las propuestas de las asociaciones pertenecientes a la asociación americana Council for Higher Education Accreditation, CHEA, además de las descripciones de los Postgrados nacionales y extranjeros sobre temáticas similares a los que ya se ha hecho referencia en otro epígrafe anterior de este mismo documento. Posteriormente, una vez que se hubo elaborado el proyecto de Postgrado provisional, como consultores externos se ha recurrido también a los directores de los departamentos afectados y a los directores de los organismos de investigación ajenos a la Universidad de Oviedo participantes en el Postgrado, es decir, los directores del INCAR-CSIC, CINN y de la Fundación ITMA. Los coordinadores del Postgrado les enviaron el plan de estudios propuesto para su estudio y revisión, con la solicitud expresa de recabar todas las sugerencias y mejoras que estimasen pertinentes y sus respuestas fueron tenidas en cuenta en la elaboración final del plan de estudios.

Más adelante, cuando el Postgrado ya haya sido implantado, se pretende confeccionar un cuestionario lo más completo posible que será enviado junto con el documento general descriptivo del Postgrado a investigadores y profesores relevantes del campo de la ciencia y la tecnología de los materiales, y también a profesionales vinculados a departamentos de I+D de empresas relevantes, con objeto de recoger primero e implantar luego las sugerencias y mejoras que pudieran apuntar.

Centro responsable

En su sesión extraordinaria del 25 de noviembre de 2010, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Oviedo acordó la creación del Centro Internacional de Postgrado. La iniciativa de creación del centro se recoge dentro de los ejes de actuación del proyecto de Campus de Excelencia Internacional "Ad Futurum" que pretende desarrollar proyectos de contenido académico, tecnológico e institucional con el objetivo de la promoción y mejora de la actividad docente e investigadora, la internacionalización y la responsabilidad social institucional. El centro depende orgánicamente del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Nuevas Titulaciones y tiene entre sus objetivos ofertar, fomentar, coordinar, optimizar, difundir y servir de soporte y apoyo a la gestión de los procesos académicos y administrativos conducentes a la obtención de títulos de másteres universitarios, doctorado y títulos propios. Para ello, cuenta con una estructura combinada de órganos unipersonales y colegiados (Comisión de másteres universitarios y títulos propios,

Justificación

Comisión de doctorado). Entre las misiones de la primera de estas comisiones están el seguimiento y análisis global de los objetivos de calidad propuestos en cada titulación.

3. COMPETENCIAS

Competencias básicas	
Código	Competencia
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

Competencias generales	
Código	Competencia
CG1	Capacitar al estudiante para integrarse en un grupo de trabajo de cara a desarrollar proyectos de investigación y/o desarrollo en el campo de la ciencia y la tecnología de los materiales.
CG2	Ser capaz de resolver problemas complejos y tomar decisiones comprometidas en el ámbito de la ciencia y la tecnología de los materiales.
CG3	Poder llevar a cabo un trabajo de investigación en ciencia y tecnología de materiales utilizando las fuentes bibliográficas existentes y los equipamientos de ensayo disponibles.
CG4	Habilidad para comunicar trabajos científico-técnicos sobre ciencia y tecnología de materiales, oralmente y por escrito, tanto a públicos especializados como a no especializados, de un modo claro y conciso.
CG5	Aptitud de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral en el campo de la ciencia y la

	tecnología de los materiales.
--	-------------------------------

Competencias transversales	
Código	Competencia

Competencias específicas	
Código	Competencia
CE1	Llegar a controlar las propiedades de los materiales a través de modificaciones en su microestructura.
CE2	Llegar a mejorar las propiedades de los materiales, con objeto de obtener productos novedosos o con mejores prestaciones.
CE3	Ser capaz de evaluar la integridad estructural de componentes sometidos a la acción de cargas mecánicas y de predecir su vida útil en situaciones de fatiga, corrosión bajo tensión y fluencia.
CE4	Habilidad para manejar y utilizar las diferentes técnicas de ensayo empleadas en la caracterización de los materiales (difracción, técnicas espectroscópicas, microscopía óptica y electrónica, análisis térmico, ...), para realizar las correspondientes medidas y para interpretar los resultados obtenidos en estos ensayos.
CE5	Capacidad para cuantificar de manera precisa la microestructura de cualquier material.
CE6	Posibilidad de combinar las diferentes técnicas de caracterización existentes para obtener información detallada de los materiales objeto de estudio y resolver los problemas prácticos que se pudieran plantear.
CE7	Que el estudiante esté capacitado para llevar a cabo la selección de materiales de cara a su uso en aplicaciones concretas.
CE8	Tener capacidad de decisión sobre la ruta de procesado más idónea de cara a obtener productos industriales teniendo en cuenta también el coste de los mismos.
CE9	Adquirir habilidad para desarrollar y controlar procesos metalúrgicos similares a los que se llevan a cabo en instalaciones industriales.
CE10	Capacidad para manejar los equipamientos científicos, para diseñar experimentos concretos y para interpretar los resultados obtenidos de los mismos.
CE11	Aplicar las competencias adquiridas en el máster en un entorno laboral real, integrado en un equipo de trabajo dentro de una empresa que desarrolle su actividad en alguno de los campos relacionados con el máster

CE12	Capacidad para llevar a cabo un trabajo de investigación o de tipo profesional sobre materiales utilizando las fuentes bibliográficas y la normativa existente así como los equipamientos de ensayo y técnicos disponibles
CE13	Capacidad para comunicar trabajos científico-técnicos sobre materiales, oralmente y por escrito, tanto a públicos especializados como a no especializados, de un modo claro y conciso

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1. Sistemas de información previos

Sistemas de información generales.

El principal sistema de información previa a la matriculación de los estudiantes será la página web de la Universidad de Oviedo (www.uniovi.es). A través del apartado de oferta formativa se podrá acceder a la información específica de cada máster. Así, se mostrará la información contenida en los distintos apartados de esta memoria (junto con el informe de verificación y sus recomendaciones) tratando de aportar la información de un modo que resulte entendible por el estudiante (e.g., explicando donde sea necesario aquellos conceptos que puedan resultar confusos o poco claros para los futuros estudiantes de máster). Así, dada su relevancia en el caso concreto de los másteres, se tratará de explicar con claridad los criterios de admisión específicos de cada máster. También se incluirán, una vez aprobadas, las modificaciones que se vayan introduciendo en el plan de estudios. Por otro lado, se facilitará la información referida a un núcleo de indicadores (como mínimo los incluidos en esta memoria) así como toda la información que pueda resultar útil para los estudiantes derivada de la aplicación del Sistema de Garantía de Calidad, con la identificación de las problemáticas encontradas y las decisiones adoptadas para su solución.

Otra de las vías de información será la elaboración de trípticos o folletos donde se recogerán, al menos, los perfiles de ingreso y egreso, los requisitos de admisión y la duración y estructura básica del plan de estudios. Esta información se distribuirá, entre otros, en los diferentes centros de la Universidad de Oviedo así como en las principales ferias de promoción educativa superior tanto nacionales como extranjeras.

Sistemas de información específicos.

Además de los cauces citados previamente se contemplan las actuaciones siguientes:

- Crear una sección en la página web del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo donde contenga toda la información relevante del Máster, incluyendo noticias, avisos, foros.
- Publicitar el Máster en los Departamentos universitarios implicados, en el INCAR-CSIC, en el CINN-CSIC, en la Fundación ITMA y en las más destacadas empresas del sector.
- Publicitar el Máster especialmente en las distintas Facultades de Ciencias y en las Escuelas donde se impartan Grados de Ingeniería, como son la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón, la Escuela Politécnica de Ingeniería de Mieres y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Oviedo.
- Publicitar el Máster en las distintas universidades nacionales y extranjeras con las que la Universidad de Oviedo tiene firmados convenios formativos.

Perfil de ingreso.

Los estudiantes que cursen este Máster han de tener las características que se detallan a continuación:

Acceso y admisión de estudiantes

- Interés en conocer en profundidad el vasto campo de los materiales, sus propiedades y aplicaciones.
- Potencialidad y disponibilidad para llevar a cabo actividades de transferencia tecnológica e innovaciones en el campo de los materiales industriales.
- Disposición para llevar a cabo estudios que comprendan el desarrollo de habilidades y conocimientos adquiridos en el grado o en la titulación superior que haya sido cursada con anterioridad.
- Curiosidad intelectual y rigor para emprender tareas de mejora profesional y/o de investigación.

Perfil de egreso.

Los estudiantes que hayan cursado este Máster habrán de tener las características que se detallan a continuación:

- Bien formados en aspectos básicos y teóricos.
- Con habilidades y aptitudes para el trabajo.
- Especializados y con iniciativa profesional.
- Con orientación internacional
- Con experiencia en empresas.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión

Criterios de acceso.

De acuerdo con el artículo 16 del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas oficiales y el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, 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.

Asimismo, 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.

Criterios de admisión.

Este Máster estará abierto a todos los alumnos graduados en los distintos Grados de Ciencias, de Ingeniería y de Arquitectura. **Se busca en él que se puedan adquirir hábitos en los egresados que estimulen su creatividad, visión innovadora y transferencia tecnológica.** El sistema de admisión hasta cubrir las 25 plazas previstas anualmente se basará en el Curriculum Vitae del solicitante (6 puntos), valorándose especialmente el expediente académico (4 puntos) y también la experiencia profesional acreditada (2 puntos), la participación en otros programas formativos previos relacionados con el campo de los materiales (2 puntos), la movilidad durante sus estudios de grado (1 punto) y el conocimiento de los idiomas español e inglés (1 punto), puesto que algunas de las materias optativas serán impartidas en esta segunda lengua.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.3. Apoyo a los estudiantes

Sistemas de apoyo y orientación generales.

De nuevo el principal sistema de apoyo y orientación para el estudiante será la página web de la Universidad de Oviedo. En este caso, el estudiante podrá acceder al despliegue operativo del plan de estudios en cada curso: guías docentes, horarios, calendario de exámenes, horarios de tutorías, etc. En especial, la guía docente de cada asignatura contendrá información sobre las competencias a trabajar, contenidos, actividades formativas, sistemas de evaluación, bibliografía, etc.

Por otro lado, al igual que sucede en el caso de los estudiantes de Grado, la Universidad de Oviedo dispone de varios colegios mayores así como de bolsas de pisos en alquiler completo o compartido para estudiantes (CIVE). Esta información está disponible también en la página web de la Universidad de Oviedo. Asimismo, asistido por la ONG Psicólogos sin Fronteras, el programa “Compartiendo y Conviviendo” ofrece a los estudiantes la posibilidad de convivir con personas mayores, en una modalidad que combina el alojamiento con la compañía.

Sistemas de apoyo y orientación específicos.

Por otro lado, cada estudiante matriculado en el Máster tendrá un tutor personalizado asignado por la Comisión Gestora del Máster. Las tareas a realizar por los profesores tutores se concretan en los puntos siguientes:

- Ayudar al alumno a elaborar su plan de estudios y de trabajo, aconsejándole en la elección de las asignaturas optativas más idóneas para su formación.
- Realizar el seguimiento continuo en la formación del alumno.
- Buscar para el estudiante el lugar más adecuado para sus intereses y expectativas donde realizar las prácticas en empresa, obviamente habría de tenerse en cuenta que si ya tuviera un empleo en una empresa este le valiese para contabilizar los 6 créditos. Si realizase su jornada de trabajo con un contrato o beca en cualquiera de los Centros de investigación o Departamentos implicados en la docencia del Máster también deberían contabilizarse los 6 créditos.
- Orientar al estudiante (ya en el segundo semestre) en la definición de su Trabajo Fin de Máster que sea más adecuado a su grado de formación y aptitudes entre las propuestas realizadas con anterioridad por los diferentes grupos de investigación y profesores participantes en la docencia del Máster.
- Finalmente, una vez concluida la etapa formativa, el tutor motivará al postgraduado de cara a iniciar los estudios de doctorado o bien le orientará hacia la actividad profesional, en el ámbito de la industria del sector. En este sentido, el tutor llevará a cabo actuaciones conjuntas con el resto de los profesores e instituciones participantes. En el caso de que procediese de una de las empresas del sector, seguiría con su labor normal siendo de desear que la formación del Máster le resultase de utilidad en el desarrollo de su trabajo.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales no universitarias	
Min	Max
[...]	[...]
Reconocimiento de créditos cursados en títulos propios ¹	
Min	Max
[...]	[...]
Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional	
Min	Max
[0]	[6]

4.4. Sistemas de transferencia y Reconocimiento de Créditos

El Sistema de Transferencia y Reconocimiento de Créditos de la Universidad de Oviedo se encuentra disponible en la página Web:

<http://www.uniovi.es/estudiantes/secretaria/normativa/normadestacadaestudiantes>

Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional: en el caso de que el alumno haya trabajado o realizado prácticas en un laboratorio de análisis por una cantidad igual o superior a 150 horas, se le podrá reconocer hasta 6 ECTS y eximirlo de cursar la asignatura Prácticas en Empresa, siempre y cuando el alumno presente un informe escrito del trabajo realizado y un informe del responsable/jefe del laboratorio donde haya realizado el trabajo/prácticas.

¹ En caso de reconocimiento de créditos cursados en títulos propios se debe adjuntar la memoria del mencionado título.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.6. Complementos Formativos

....

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. Descripción del plan de estudios

El presente Máster se engloba dentro del apartado, que la Universidad de Oviedo, ha denominado como Másteres de perfil académico/profesional, en cuya impartición ha de participar al menos una empresa o Institución pública o privada no universitaria que aporte al mismo profesorado que imparta al menos un 20% de la docencia, que garantice la realización de prácticas en las mismas a todos los alumnos del Máster y que se comprometa a la codirección de, al menos, un 20% de los Trabajos Fin de Máster.

Además la Universidad de Oviedo obliga al cumplimiento de los siguientes requisitos en la organización general del Plan de Estudios:

1. La organización del conjunto de los módulos o materias será semestral o anual.
2. El número mínimo de ECTS de una asignatura será de 3.
3. Los porcentajes máximos de presenciabilidad serán de:
 - a. Asignatura con teoría y práctica: 30%.
 - b. Asignatura exclusivamente práctica: 50%.
 - c. Trabajo fin de máster: 10%.
 - d. Prácticas externas: 80%.
4. Las titulaciones propuestas tendrán la siguiente estructura:
 - a. El trabajo fin de máster comprenderá el 20% de los créditos de la titulación.
 - b. El número mínimo de créditos correspondiente a asignaturas o actividades de carácter obligatorio será del 50% de los créditos de la titulación.
 - c. El número máximo de créditos optativos será del 30% de los créditos de la titulación, permitiéndose una oferta optativa máxima de 3 a 1.
5. En los másteres de perfil académico o profesional se programarán prácticas externas obligatorias con un mínimo de 6 créditos ECTS.

Características específicas del Postgrado en Ciencia y Tecnología de Materiales.

Además de cumplir los requisitos impuestos por la Universidad de Oviedo para la elaboración del máster, el objetivo principal del Máster en Ciencia y Tecnología de Materiales de la Universidad de Oviedo es conferir a los estudiantes una especialización en el área de los materiales, que comprenderá aspectos tales como la síntesis, procesado, caracterización, propiedades, prestaciones y utilización de las diferentes familias de materiales, es decir, de las aleaciones metálicas, cerámicas, plásticos, materiales compuestos,

Planificación de las enseñanzas

biomateriales y nanomateriales. La amplitud de las materias contempladas y la optatividad ofertada en el Máster posibilitará la especialización del estudiante en materias concretas de cara a desarrollar posteriormente el Trabajo Fin de Máster y, más adelante, realizar una Tesis Doctoral o incorporarse a las plantillas de las empresas que desarrollan su actividad en este sector.

Se ha diseñado un grupo de materias obligatorias de 30 créditos, en el que se estudiarán por un lado las técnicas de caracterización de los materiales más importantes y de mayor interés práctico (6 créditos), los procesos fundamentales de conversión de los minerales en metales y cerámicas (3 créditos), las propiedades mecánicas y los procesos de deterioro mecánico (fractura, fatiga, fluencia, etc.) de las diferentes familias de materiales, así como las propiedades eléctricas, ópticas magnéticas y superficiales (12 créditos). También hay lugar para impartir la temática correspondiente a la Materialografía cuantitativa (3 créditos), la selección de Materiales y la presentación de las principales Técnicas de Conformado (3 créditos) y, por último, los Avances recientes en el campo de los materiales y la metalurgia (3 créditos). De este modo se pretende alcanzar un equilibrio en este conjunto de materias obligatorias entre la componente científica y la tecnológica, con objeto de proponer unos estudios atractivos e interesantes tanto para alumnos graduados en ciencias como para graduados en ingeniería, como para personal de empresas que quieran aumentar sus conocimientos. Además, es preciso contar con 12 créditos obligatorios más correspondientes al Trabajo Fin de Máster, 6 créditos de prácticas en empresas o centros de investigación no universitarios y los 12 créditos adicionales que debe cursar el estudiante para alcanzar los 60 créditos totales del Máster podrán ser elegidos de entre una oferta total de créditos optativos de 36 créditos.

Se ha estructurado el Máster en tres bloques diferenciados de materias, aparte del Proyecto Fin de Máster

- Bloque I. Propiedades y caracterización de los materiales: 24 créditos.
- Bloque II. Familias de materiales y su utilización: 21 créditos
- Bloque III. Tecnologías de materiales: 21 créditos
- Bloque IV: Prácticas externas: 6 créditos
- Bloque V: Trabajo Fin de Máster: 12 créditos

Los contenidos generales de cada una de estas materias se resumen a continuación:

- Bloque I. Propiedades y caracterización de los materiales: Se contempla el estudio de las propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas, magnéticas, ópticas y superficiales de los materiales en su conjunto y de las técnicas de análisis y caracterización de los materiales habitualmente empleadas, tanto industrialmente como en investigación.
- Bloque II. Familias de materiales y su utilización: Se incluyen en este bloque asignaturas sobre aleaciones metálicas, materiales cerámicos, plásticos, materiales compuestos, biomateriales y nanomateriales, con el fin ofrecer una visión amplia del conjunto de materiales disponibles y de los nuevos materiales e innovaciones que están surgiendo en los diferentes ámbitos.
- Bloque III. Tecnologías de materiales: Las asignaturas de este bloque contemplan el estudio de los procesos de transformación de los minerales en metales y cerámicas de uso industrial, las industrial metalúrgica y siderúrgica, así como otras tecnologías de interés, como son los procesos de soldadura y unión y el reciclado de materiales, etc.

Con esta estructura cualquier estudiante estará en disposición de orientar sus estudios hacia los contenidos que le resulten más atractivos, para lo que hará uso de los 12 créditos optativos. De este modo resulta posible orientar el Máster hacia los materiales estructurales o bien decantarse por los materiales funcionales, elegir materias de carácter más científico o más tecnológico y, también, dirigir los estudios hacia familias de materiales diferentes (metálicos, plásticos, nanomateriales, etc) o hacia la metalurgia.

Aunque la elección de las asignaturas optativas queda a criterio de cada alumno, a continuación se sugieren las asignaturas optativas (12 créditos a elegir) más recomendables de cara a adquirir una determinada especialización en el Máster:

MATERIALES ESTRUCTURALES

- Aleaciones metálicas (3 créditos)
- Materiales cerámicos (3 créditos)
- Materiales de construcción (3 créditos)
- Materiales plásticos (3 créditos)
- Materiales compuestos (3 créditos)
- Biomateriales (3 créditos)
- Soldadura y otras tecnologías de unión (3 créditos).

Estas mismas asignaturas junto con Ingeniería metalúrgica y siderúrgica (6 créditos) y Reciclado de Materiales (3 créditos) proporcionarán una formación dirigida hacia la investigación aplicada en la empresa o en colaboración con empresas.

MATERIALES FUNCIONALES

- Nanomateriales (3 créditos)
- Biomateriales (3 créditos)

La duración limitada de las diferentes asignaturas que constituyen este Máster impide tratar exhaustivamente las diferentes materias, pero en todas ellas, aparte de los planteamientos generales que será necesario contemplar, se incidirá en el desarrollo de algunos nuevos materiales y de innovaciones, con objeto de ir introduciendo progresivamente al estudiante en el entorno investigador, fomentando al mismo tiempo el trabajo en equipo y la discusión científica. Asimismo en la asignatura obligatoria Avances recientes en materiales y metalurgia (3 créditos) se dará una visión más general de las últimas líneas de investigación abiertas en este campo del conocimiento.

En la Tabla adjunta se resume la oferta de créditos, su carácter y su distribución equitativa entre los dos semestres.

Planificación de las enseñanzas

	Créditos Ofertados	Créditos a cursar por el estudiante
Semestre 1	42 = 24 (Obligatorios) + 18 (Optativos)	30 = 24 (Obligatorios) + 6 (Optativos)
Semestre 2	42 = 24* (Obligatorios) + 18 (Optativos)	30 = 24* (Obligatorios) + 6 (Optativos)

(*) Incluyen los 12 créditos del Proyecto Fin de Máster y los 6 créditos de las prácticas externas

SEMESTRE 1	SEMESTRE 2
Procesos Básicos Metalúrgicos (OBL., 3 créditos)	Avances recientes en materiales y metalurgia (OBL., 3 créditos)
Propiedades Mecánicas de los Materiales (OBL., 3 créditos)	Selección de materiales y Técnicas de Conformado (OBL., 3 créditos)
Propiedades Magnéticas de los materiales (OBL., 3 créditos)	Soldadura y otras tecnologías de unión (OPT., 3 créditos)
Técnicas de análisis y caracterización de materiales I, (OBL., 3 créditos)	Reciclado de Materiales (OPT., 3 créditos)
Técnicas de análisis y caracterización de materiales II, (OBL., 3 créditos)	Análisis de fallo (OPT., 3 créditos)
Propiedades superficiales de los materiales (OBL., 3 créditos)	Materiales Compuestos (OPT., 3 créditos)
Materialografía cuantitativa (OBL., 3 créditos)	Ingeniería Siderúrgica (OPT., 3 créditos)
Propiedades ópticas y eléctricas de los materiales (OBL., 3 créditos)	Ingeniería Metalúrgica (OPT., 3 créditos)
Aleaciones Metálicas (OPT., 3 créditos)	Prácticas externas (OBL., 6 créditos)
Materiales Cerámicos y Refractarios (OPT., 3 créditos)	Trabajo Fin de Máster (OBL., 12 créditos)
Materiales de Construcción (OPT. 3 créditos)	
Materiales Plásticos (OPT., 3 créditos)	
Biomateriales (OPT., 3 créditos)	
Nanomateriales (OPT., 3 créditos)	

Las asignaturas se desarrollarán normalmente en español, a excepción de los créditos que sean desarrollados por profesores visitantes extranjeros, en cuyo caso el idioma docente será el inglés.

Por último, en cualquier caso, se contempla la realización de un Trabajo Fin de Máster (12 créditos), que será un trabajo de investigación, en el que el estudiante debe aplicar los conocimientos adquiridos, y que

incluirá necesariamente la redacción de una Memoria y su presentación pública ante un Tribunal, que será nombrado por la Comisión Gestora del Máster.

Por otro lado, el enfoque teórico-práctico de las asignaturas permitirá a los estudiantes adquirir la comprensión sistemática de los conocimientos del área y el dominio de las habilidades y métodos de investigación disponibles. Además, la diversidad de las áreas científicas implicadas y la variada procedencia del propio alumnado proporcionarán al postgraduado la capacidad para resolver problemas en entornos nuevos y para trabajar en contextos multidisciplinares.

Las actividades del Máster incluirán entre los sistemas de evaluación en las distintas asignaturas la realización de trabajos e informes y el análisis de casos prácticos, lo que permitirá desarrollar la capacidad del alumno para concebir, diseñar y poner en práctica procesos de investigación con seriedad académica, así como elaborar análisis críticos. Estas mismas actividades fomentarán asimismo en los estudiantes las habilidades de aprendizaje de manera autodirigida y autónoma y, por último, la exposición pública de los trabajos acrecentará la capacidad de los alumnos para comunicar sus conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados.

]

Coordinación docente

[

La Comisión Gestora del Máster tendrá también la misión concreta de coordinar los contenidos de todas las asignaturas y su desarrollo temporal (todas las asignaturas tendrán un carácter semestral), teniendo en cuenta los desplazamientos necesarios de los estudiantes entre los distintos centros e instituciones colaboradoras, unificar, dentro de lo posible, los criterios de evaluación y facilitar igualmente la posibilidad de que los estudiantes puedan también cursar los estudios del Postgrado a tiempo parcial. Esta coordinación se llevará a cabo en cada curso académico, tomando como base de partida toda la información recabada por los distintos estamentos a lo largo de todo el curso académico anterior.

El itinerario recomendado en el caso de estudiantes a tiempo parcial incluye durante el primer semestre las asignaturas: Propiedades Mecánicas de los Materiales, Técnicas de análisis y caracterización de materiales I y II, Procesos Básicos metalúrgicos, Propiedades Magnéticas de los Materiales y una de las optativas. En el segundo semestre debería cursar: Selección de Materiales y Técnicas de Conformado, Avances recientes en Materiales y Metalurgia y las dos optativas del semestre. Aunque la distribución no es exactamente de 15/15 créditos sino de 18/12 créditos, se entiende que otro itinerario para estudiantes a tiempo parcial no es posible sin que se produzcan grandes deficiencias en la preparación del alumno.

Lugar de impartición del Máster

En virtud de la participación en el Máster de profesores de áreas de conocimiento, departamentos y centros de la Universidad de Oviedo diferentes y de la necesidad de utilizar los equipamientos disponibles en los distintos laboratorios docentes universitarios, en las instituciones colaboradoras, así como en los servicios científico-técnicos de la Universidad de Oviedo (se relacionan en otro punto de esta Memoria), ya que se pretende que la componente práctica sea siempre significativa, las asignaturas prácticas de laboratorio que

Planificación de las enseñanzas

componen el Máster se impartirán en diferentes centros de la Universidad de Oviedo. A continuación se recoge el reparto de las citadas prácticas de laboratorio entre los diferentes centros e instituciones colaboradoras:

- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Oviedo: 9 asignaturas.
- Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón: 7 asignaturas.
- Facultad de Ciencias de Oviedo: 3 asignaturas.
- Facultad de Químicas de Oviedo: 2 asignaturas.
- INCAR-CSIC: 1 asignatura.

Por otro lado, para evitar desplazamientos excesivos de los alumnos, todas las demás clases se concentrarán en un único centro, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Oviedo.

La Comisión Gestora del Máster además de llevar a cabo las gestiones oportunas con el citado centro y con los distintos departamentos para el desarrollo normal de todas las asignaturas en espacios adecuados, tal y como se indicó más atrás, también coordinará el desarrollo temporal de las diferentes asignaturas y sus correspondientes horarios con objeto de permitir, con una cierta holgura, los desplazamientos necesarios de los estudiantes entre los distintos centros e instituciones colaboradoras.

]

Sistemas de calificación

En el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre (BOE 18 de septiembre de 2003), se establece cual es el sistema de calificaciones aplicable al ámbito de titulaciones dentro del Espacio Europeo de Educación Superior. El sistema descrito es el siguiente:

La obtención de los créditos correspondientes a las asignaturas comportará haber superado los exámenes o pruebas de evaluación correspondientes.

El nivel de aprendizaje conseguido por los estudiantes se expresará con calificaciones numéricas.

Los resultados obtenidos por el alumno en las asignaturas se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

- 0-4,9: Suspenso (SS).
- 5,0-6,9: Aprobado (AP).
- 7,0-8,9: Notable (NT).
- 9,0-10: Sobresaliente (SB).

La mención de «Matrícula de Honor» se otorgará a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en la materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

Información general sobre la planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida.

La Universidad de Oviedo ha arbitrado diferentes mecanismos de difusión de los programas de intercambio. Así, ha editado tres folletos informativos: uno del Programa Erasmus, otro de la Becas de Convenio Bancaja y acciones de Convenio y un último de las Becas de movilidad del Banco de Santander. Esa información cuelga de la página web del Vicerrectorado de Internacionalización y Cooperación al desarrollo (http://www.uniovi.es/zope/organos_gobierno/unipersonales/vicerrectorados/vicd) y se difunde vía e-mail a todos los estudiantes del máster.

Por otro lado, se organizan sesiones informativas en diferentes Campus y centros de la Universidad, con presencia institucional del Vicerrectorado, responsables de acuerdos, personal de administración de la Oficina de Relaciones Internacionales y estudiantes que han tenido movilidad con anterioridad para que expongan sus experiencias.

Cada coordinador de los acuerdos se reúne con los estudiantes interesados para exponer las características del programa de movilidad, la duración y las singularidades de las asignaturas y la adecuación al título.

Justificación de las acciones de movilidad con los objetivos del título

Antes de firmar cualquier convenio de movilidad en el Centro, dentro de los programas europeos o de los acuerdos bilaterales, se hace un informe sobre el interés académico e investigador y sobre la viabilidad jurídica y económica de ese pacto bilateral, que posteriormente debe ser ratificado por el Vicerrectorado de Internacionalización, la Comisión de Doctorado y el Consejo de gobierno. Las movilizaciones de estudiantes, tanto en el ámbito nacional como internacional, tienen que ajustarse a lo diseñado en la filosofía del máster, en la parte teórica como en el Trabajo fin de máster.

Planificación, seguimiento, evaluación y reconocimiento curricular de las movilizaciones

La oferta de movilidad se recoge en los últimos meses del año anterior a la movilidad. Se comprueban los acuerdos, su interés para cada titulación y la viabilidad del cronograma de los estudios en el extranjero.

La convocatoria se hace pública durante el mes de diciembre y se deja un plazo de un mes para la presentación de las solicitudes. Hay una serie de requisitos en función del carácter de los estudios: tener un nivel de idioma elevado o una nota media determinada.

Se ofrece la posibilidad a las movilizaciones Erasmus de tener un curso intensivo de idiomas para reforzar los conocimientos idiomáticos antes de la partida.

Una vez concedida la ayuda, el beneficiario debe ponerse en contacto con el profesor-tutor para establecer el programa de estudios en el extranjero y conocer el reconocimiento académico a su regreso. El tutor le proporcionará los datos de contacto del coordinador en el centro de destino, que a su vez le proporciona el apoyo necesario.

Tanto los estudiantes españoles como los extranjeros necesitan en la elección de las asignaturas el visto bueno de los coordinadores en ambos países.

El reconocimiento curricular de las movilizaciones se apoya en lo recogido en el Reglamento para la transferencia de créditos en el marco del Programa Sócrates- Erasmus, el Reglamento por el que se

Planificación de las enseñanzas

regulan los requisitos exigibles a los estudiantes extranjeros y la Universidad de Oviedo que deseen realizar estudios en el marco del Programa Sócrates sin beca, y el Reglamento para la transferencia de créditos en el marco de los Convenios de Cooperación. También es cierto que algunas singularidades del reconocimiento de créditos viene, en el caso de los postgrados, estipulado en los pormenores de los Convenios Específicos firmados entre las dos instituciones responsables de la movilidad. Esta normativa está recogida en http://www.unioovi.es/zope/organos_gobierno/vicerrectorados/vicd/i10

A su regreso de la estancia en el extranjero los tutores y los directores del máster se encargarán de efectuar el reconocimiento de los créditos y las calificaciones, teniendo en cuenta el menú de materias pactadas entre la Universidad de origen y la de destino.

En el caso de proyectos fin de máster el funcionamiento es similar porque implica al tutor de origen y al de destino en el seguimiento del estudiante.

Recepción, apoyo e información a los estudiantes extranjeros

A la llegada de los estudiantes procedentes de otras universidades el Vicerrectorado de Internacionalización y Cooperación al Desarrollo organiza una Semana de Bienvenida, donde se explican los pormenores de la vida universitaria. Se les hace también una visita turística a las principales ciudades y zonas monumentales de Asturias. Además se les proporciona una Guía del Estudiante Extranjero, bilingüe, donde se recogen todos los pormenores administrativos y académicos, se les da la información de interés y los principales teléfonos de contacto.

Se les ofrece un curso intensivo de español en los diferentes Campus, con un precio simbólico para los alumnos procedentes de intercambios Erasmus o de Convenio. Los que así lo requieran pueden matricularse de cursos de Lengua y cultura semestrales o anuales, de mayor nivel lingüístico y se les ofrece a todos la posibilidad de examinarse y obtener el diploma DELE (Diploma de Español como Lengua Extranjera).

Se asigna un tutor, el coordinador del Acuerdo en el caso de las movilidades Erasmus, y otro para los que procedente de Convenios. En el caso de enseñanzas de Máster el tutor es siempre un profesor del programa.

Se organiza un programa llamado Aduo, donde un alumno de la Universidad de Oviedo actúa de tutor de un estudiante extranjero, para facilitarle su integración en el terreno académico, social y cultural.

Se organiza el Programa Tándem, un proyecto de inmersión lingüística para el alumnado español y extranjero, en inglés, francés, alemán e italiano.

Cada Centro tiene un Coordinador de la movilidad internacional que logra una uniformidad en los criterios académicos y atiende a los alumnos internacionales en ausencia del Coordinador del Acuerdo.

Igualmente cada Campus tiene una oficina de Relaciones internacionales donde un becario soluciona los problemas del día a día de los alumnos extranjeros y les asesora en temas de alojamiento (la Universidad de Oviedo tiene su propio sistema de familias, pisos de alquiler y colegios).

A los estudiantes extranjeros se les concede la oportunidad de fraccionar las asignaturas anuales de la Universidad de Oviedo en aquellos casos de movilidades cuatrimestrales, siempre que lo autorice el Coordinador del Máster, el del Acuerdo y el profesor que imparte la materia.

Cuando se termina la movilidad, tanto la saliente como la entrante, los alumnos deben cumplimentar una encuesta que recoge el grado de satisfacción sobre aspectos académicos, relación con los tutores-coordinadores, etc. Durante toda la estancia se les ofrece la posibilidad de usar un foro interno de la Universidad de Oviedo para colgar materiales, intercambiar experiencias y tener un seguimiento por parte del

profesorado:

http://www.uniovi.es/zope/organos_gobierno/unipersonales/vicerrectorados/vicd/estudiantes/uniovi/erasmus/foro

I

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.2. Actividades formativas			
Actividades formativas utilizadas en la titulación (indicar Sí o No)			
Presenciales	Clases Expositivas		[Sí]
	Prácticas de Aula / Seminario / Taller		[Sí]
	Prácticas de Laboratorio / Campo		[Sí]
	Prácticas Clínicas		[No]
	Prácticas Externas		[Sí]
	Tutorías Grupales		Sí
	Evaluación		[Sí]
	Otras (Indicar cuales)	[...]	[No]
No Presenciales	Trabajo en Grupo		[Sí]
	Trabajo Autónomo		[Sí]

5.3. Metodologías docentes		
Metodologías docentes utilizadas en la titulación (indicar Sí o No)		
Método Expositivo / Lección Magistral		[Sí]
Resolución de Ejercicios y Problemas		[Sí]
Estudio de Casos		[Sí]
Aprendizaje Basado en Problemas		[Sí]
Aprendizaje Orientado a Proyectos		[No]
Aprendizaje Cooperativo		[No]
Contrato de Aprendizaje		[No]
Otras (Indicar cuales)	[...]	[No]

5.4. Sistemas de evaluación		
Sistemas de evaluación utilizados en la titulación (indicar Sí o No)		
Pruebas Escritas (pruebas objetivas, pruebas de respuesta corta)		[Sí]

Planificación de las enseñanzas

y/o pruebas de desarrollo)		
Pruebas Orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos, etc.)		[Sí]
Trabajos y Proyectos		[Sí]
Informes/Memoria de Prácticas		[Sí]
Pruebas de Ejecución de Tareas Reales y/o Simuladas		[No]
Sistemas de Autoevaluación		[No]
Escalas de Actitudes (para recoger opiniones, valores, habilidades sociales y directivas, conductas de interacción, etc.)		[No]
Técnicas de Observación (registros, listas de control, etc.)		[No]
Portafolio		[No]
Otros (indicar cuales)	[...]	[No]

5.5. Módulos

Módulo 1

Denominación del Módulo	[Propiedades y caracterización de los materiales]		
Carácter¹	[Mixto]	ECTS²	24 (21 obligatorios y 3 optativos)
Unidad Temporal³	[Anual]		
ECTS Semestre 1	[21]	ECTS Semestre 2	[3]
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español e Inglés]		
Especialidad⁴	[...]		

Asignaturas⁵

Denominación de la Asignatura	[Propiedades Mecánicas de los Materiales]		
Carácter⁶	[Obligatorio]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	[3]	ECTS Semestre 2	[0]
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura	[Propiedades Magnéticas de los Materiales]		
Carácter⁷	[Obligatorio]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	[3]	ECTS Semestre 2	[0]
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

¹ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias, trabajo fin de máster, mixto o según asignaturas.

² Indicar los créditos totales ofertados dentro del módulo.

³ Semestral o Anual.

⁴ Sólo si procede en el caso de módulos optativos.

⁵ Copiar el cuadro enmarcado tantas veces como sea necesario para introducir la información de todas las asignaturas del módulo.

⁶ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

⁷ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

Denominación de la Asignatura		[Propiedades Ópticas y Eléctricas de los Materiales]	
Carácter⁸	[Obligatorio]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	[3]	ECTS Semestre 2	[0]
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura		[Propiedades Superficiales de los Materiales]	
Carácter⁹	[Obligatorio]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	[3]	ECTS Semestre 2	[0]
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura		Técnicas de análisis y de caracterización de los materiales I	
Carácter¹⁰	[Obligatorio]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	[3]	ECTS Semestre 2	[0]
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura		Técnicas de análisis y de caracterización de los materiales II	
Carácter¹¹	[Obligatorio]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	[3]	ECTS Semestre 2	[0]
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

⁸ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

⁹ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

¹⁰ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

¹¹ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

Denominación de la Asignatura	Materialografía Cuantitativa		
Carácter¹²	[Obligatorio]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	[3]	ECTS Semestre 2	[0]
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura	Análisis de fallo		
Carácter¹³	[Optativo]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	[0]	ECTS Semestre 2	3
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español e Inglés]		

[..]

Resultados de Aprendizaje
[Conocimiento del comportamiento mecánico de los materiales, incluyendo el comportamiento a fractura, fatiga y fluencia.
Conocimiento del comportamiento magnético de los materiales, así como las aplicaciones de los materiales magnéticos.
Conocimiento del comportamiento óptico de los materiales comenzando por el estudio de la luz y del comportamiento eléctrico de los materiales, diferenciando entre materiales aislantes, conductores y superconductores.
Conocimiento del comportamiento superficial de los materiales teniendo especial atención a los fenómenos de oxidación, corrosión y desgaste.
Conocimientos básicos y prácticos como análisis de patrones de difracción. Obtención de una visión global de diversas técnicas de caracterización estructural y magnética complementarias a la difracción.
Conocimientos de los conceptos fundamentales relativos a la caracterización química, estructural y textural de los materiales.
Conocimientos necesarios para poder relacionar rasgos microestructurales a partir de observaciones microscópicas, análisis de segundas fases, réplicas materialográficas o láminas delgadas.]

¹² El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

¹³ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

Desarrollar habilidades para reconocer el tipo de sollicitación que ha generado un determinado fallo en una estructura. Conocer los fallos por fatiga, por corrosión y/o ambiental y los fallos por desgaste. Para cursar esta asignatura es preciso haber cursado "Propiedades mecánicas de materiales" y "Propiedades superficiales de materiales".

Contenidos

- *Propiedades mecánicas de los materiales.*

Se estudiarán las propiedades mecánicas fundamentales de los materiales, propiedades elásticas, leyes de comportamiento, resistencia, ductilidad, conformabilidad y tenacidad y su interacción con las propiedades térmicas (coeficientes de dilatación, generación de tensiones de origen térmico, choque y fatiga térmica), para pasar posteriormente a analizar el concepto de resistencia desde el punto de vista de la mecánica de la fractura elástica y elastoplástica, incluyendo el estudio de los micromecanismos de fallo y las situaciones de fatiga, fractura asistida por el medio ambiente y fluencia. Todos estos puntos serán tratados teniendo en cuenta su aplicación a las diferentes familias de materiales (metales, cerámicas, plásticos y materiales compuestos). **Finalmente se analizarán métodos de predicción de vida, con especial énfasis en los métodos estadísticos.** Se realizarán ensayos en el laboratorio para fijar mejor todos los conceptos, se analizarán casos prácticos de fallos en servicio y se propondrán trabajos en grupo sobre diferentes temas.

Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo a los siguientes puntos generales:

- Propiedades mecánicas y térmicas: ensayos normalizados y características generales.
- Tenacidad y micromecanismos de fallo.
- Relación de las propiedades mecánicas con la microestructura de los materiales
- Mecánica de la fractura elástica y elastoplástica.
- **Análisis de la fatiga**
- **La fractura asistida por el medio ambiente**
- **El fenómeno de la fluencia.**
- **Predicción de vida. Análisis estadístico**
- *Propiedades magnéticas de los materiales.*

[Se comenzará con una introducción básica de los distintos tipos de comportamiento magnético de los materiales, paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo y antiferromagnetismo. Se describirán las transformaciones de fase estructurales y magnéticas que experimentan los materiales en función de la temperatura y(o el campo magnético aplicado, así como la tensión mecánica o la presión externa ejercida (efectos magnetocalórico y barocalórico). Se estudiarán el efecto magnetocalórico directo e inverso, consecuencia de las citadas transformaciones. Se determinará la influencia de la anisotropía magnética en la respuesta magnetocalórica y magnetoelástica de los materiales, en aleaciones cristalinas y amorfas. Se describirá el efecto de memoria de forma en materiales magnéticos introduciendo como aleaciones

ferromagnéticas que presentan este fenómeno, las aleaciones tipo Heusler. Se estudiarán el efecto de magnetorresistencia, efecto de "Exchange-bias" y corriente de polarización de spin, de gran repercusión actual en aplicaciones potenciales para dispositivos basados en spintronicamagnónica para transporte de información y procesado de señales. También se presentarán aplicaciones para refrigeración magnética, y como actuadores y sensores basados en los efectos estudiados. Se estudiará el efecto de magnetoimpedancia en aleaciones amorfas y nanocristalinas con geometría en forma de cinta, hilo y microhilo y sus aplicaciones en sensores de corriente eléctrica, campo magnético, temperatura y tensión mecánica.

Se realizarán medidas experimentales en el laboratorio para fijar los conceptos y adquirir experiencia en la investigación de las propiedades magnéticas funcionales de los materiales. Los contenidos se estructuran del siguiente modo:

- Introducción
- Transformaciones magnéticas y estructurales
- Efecto magnetocalórico (EMC) directo e inverso. Medida directa e indirecta del EMC. Influencia de la anisotropía magnética.
- Efecto de memoria de forma en materiales magnéticos. Aleaciones ferromagnéticas de tipo Heusler.
- Magnetorresistencia, efecto de "Exchange-bias", corriente de polarización de spin, dispositivos de spintronicamagnónica para transporte de información y procesado de señales.
- Aplicaciones en refrigeración magnética, actuadores y sensores.
- Magnetoimpedancia en aleaciones amorfas y nanocristalinas en forma de cinta, hilo y microhilo. Sensores de corriente eléctrica, campo magnético, temperatura y tensión mecánica

]

- *Propiedades ópticas y eléctricas de los materiales.*

[Como punto de partida se estudiará la naturaleza ondulatoria de la luz, sus propiedades y fenómenos de interferencia, y su propagación en medios materiales. Posteriormente, se expondrán las teorías que describen las propiedades ópticas de los materiales, y su aplicación en la descripción de las fuentes emisoras, propagación en medios confinados y detección de la luz. Se analizará también la interacción de la luz con la materia, los efectos electro-ópticos y magneto-ópticos y la fabricación y aplicación de dispositivos optoelectrónicos. Finalmente se estudiarán las propiedades eléctricas de materiales aislantes, conductores y superconductores y su aplicación en la tecnología electrónica actual.

Se realizarán prácticas de laboratorio de los contenidos del programa y se propondrán trabajos en grupo sobre temas de interés en el área de materiales.

El programa de la asignatura se estructura en los siguientes bloques:

- Naturaleza ondulatoria de la luz.
- Materiales emisores y detectores de luz.
- Materiales y caminos para la luz.

- Materiales electroópticos y magnetoópticos.
- Dispositivos optoelectrónicos: fabricación y aplicaciones.
- Propiedades eléctricas y magnetoeléctricas.
- Relación de las propiedades ópticas y eléctricas con la estructura de los materiales.

- *Propiedades superficiales de los materiales.*]

[En el desarrollo de esta materia se pretende profundizar en las áreas que actualmente son objeto de investigación y desarrollo a nivel mundial en el control de los fenómenos de oxidación, corrosión y desgaste de los materiales. Especialmente se incidirá en las nuevas soluciones tecnológicas que aminoran los fenómenos de oxidación, corrosión, erosión y desgaste, recordando sus principios y mostrando el uso que, para su control, se ha hecho de conceptos de ciencia básica. También se revisarán métodos más tradicionales de protección contra la oxidación y la corrosión, como la pasivación u otros que van adquiriendo esa categoría de tradicionales. Como pueden ser los distintos métodos de proyección y tratamiento superficial. Se realizarán prácticas de laboratorio de los contenidos del programa y se propondrán trabajos en grupo sobre casos concretos de oxidación, corrosión, erosión y desgaste en aplicaciones industriales reales.

El programa de la asignatura se estructura en los siguientes bloques:

- Fenómenos de oxidación.
- Fenómenos de corrosión.
- Fenómenos de desgaste.
- Métodos y soluciones tecnológicas de protección para evitar o reducir el desgaste.

- *Técnicas de análisis y caracterización de los materiales I*]

[En esta asignatura se tratarán los conceptos fundamentales relacionados con la estructura de los materiales. En primer lugar se dará una formación básica sobre cristalografía (red directa, red recíproca, grupos de simetría puntual y espacial, ...), para seguidamente presentar una teoría general de la difracción que pueda ser aplicada a los diferentes experimentos de difracción (polvo, monocristal, magnética, ...) realizados con diferentes sondas (rayos X, neutrones y electrones). En especial, se abordará el gran abanico de posibilidades que se abre con las nuevas grandes instalaciones (sincrotrones y fuentes de neutrones) para investigación en Ciencia de Materiales. Una vez el alumno haya adquirido los conocimientos básicos necesarios se pasará a los contenidos prácticos de la asignatura, en los que se analizarán patrones de difracción de diferentes materiales reales, para obtener información estructural y/o magnética detallada. Se dará también una visión global de diversas técnicas de caracterización estructural y magnética complementarias a la difracción. Así como se iniciará al alumno en el empleo de grandes instalaciones.

Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo a los siguientes puntos generales:

- Fundamentos de cristalografía.
- Teoría general de la difracción.
- Técnicas de difracción de rayos X, neutrones y electrones.
- Grandes instalaciones, sincrotrones y fuentes de neutrones.
- Análisis de difractogramas y manejo de software basado en el método de Rietveld.
- Técnicas basadas en absorción de rayos X: EXAFS, XANES, XMCD.
- Otras técnicas de caracterización estructural y magnética: Mössbauer, EPR, ...
- Caracterización estructural de materiales sólidos no cristalinos.
- Análisis de grandes instalaciones de haces de neutrones y sincrotron.

- *Técnicas de análisis y caracterización de materiales II*]

[En sus estudios de Grado, una buena parte de los alumnos del Máster habrán tenido acceso al estudio de los fundamentos de algunas de las técnicas espectroscópicas (infrarrojo, Raan, ultravioleta-visible, fluorescencia, resonancia magnética nuclear y/o espectrometría de masas), microscópicas (óptica, electrónica, efecto túnel y/o fuerza atómica) y de análisis térmico (termogravimetría, análisis térmico diferencial, calorimetría diferencial de barrido, análisis termomecánico y/o análisis térmico dinámico mecánico) y textuarl (densidad real y aparente, superficie específica y distribución de poros mediante isothermas de adsorción-desorción y/o porisometría de mercurio). En esta asignatura se ampliarán estos conocimientos básicos, incidiendo en las aplicaciones específicas de dichas técnicas en le campo de la caracterización de materiales. Con este fin, además de la adquisición de conocimientos teóricos avanzados, se prevé que la asignatura tenga un contenido eminentemente práctico, con realización de experimentos más sofisticados disponibles en los Servicios Científico Técnico de la Universidad de Oviedo (<http://www.sct.uniovi.es/>) bajo la supervisión conjunta de los profesores de la asignatura y los técnicos responsables de dichos equipamientos. Los contenidos se estructurarán de acuerdo a los siguientes puntos generales:

- Técnicas espectroscópicas (infrarrojo, Raman, ultravioleta-visible, fluorescencia, resonancia magnética nuclear y espectrometría de masas) con especial incidencia en la resonancia magnética nuclear en estado sólido (SS-NMR).
- Técnicas de microscopía (óptica, electrónica, efecto túnel, fuerza atómica) con especial incidencia en la microscopía electrónica de transmisión de alta resolución (HT-TEM), incluyendo la preparación de muestras y las técnicas de microanálisis y modelado de imágenes.
- Técnicas de análisis térmico (termogravimetría, análisis térmico diferencial, calorimetría diferencial de barrido, análisis termomecánico, análisis térmico dinámico mecánico) y textural (densidad real y Parente, isothermas de adsorción-desorción de gases y porisometría de mercurio) con especial incidencia en le uso de gases especiales en la isothermas de adsorción-desorción, incluyendo técnicas de sobre-presión aplicables a materiales de interés medioambiental.

- *Materialografía cuantitativa.*]

[En la Metalurgia Física es frecuente la necesidad de obtención de medidas cuantitativas sobre determinadas características microestructurales para comparar las observaciones efectuadas con carácter experimental con las predicciones teóricas, Estas, a su vez, pueden correlacionarse con las cinéticas de procesos tales como las de crecimiento de grano, transformaciones de fase o el engrosamiento de precipitados, En resistencia y tenacidad, anticipadas mediante la observación y datación microestructurales, sin que sea precisa la onerosa ejecución de ensayos mecánicos, que en determinadas ocasiones se torna imposible. La materialografía cuantitativa, o estereología se centra en la medida de rasgos microestructurales tales como el tamaño de grano, el tamaño y la distribución espacial de segundas fases, a partir de observaciones efectuadas por microscopía óptica (OM), microscopía electrónica de barrido (SEM) o de transmisión (TEM), a partir de superficies planas procedentes de secciones ó cortes realizados en la muestra objeto de análisis, y en otras ocasiones a partir de réplicas materialográficas o de láminas delgadas (thin foils).

Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo a los siguientes puntos generales:

- Introducción. Objetivos. Errores sistemáticos. Medida de los errores.
- Planificación experimental: fracción en volumen y tamaño de grano.
- Sistemas orientados. Estructuras laminares.
- Distribución de segundas fases. Análisis planar de secciones. Análisis a partir de réplicas. Análisis a partir de láminas delgadas.

- *Análisis de fallo.*

La idea de esta asignatura es hacer llegar al estudiante la necesidad de analizar los diferentes tipos de fallo que ocurren en los distintos sistemas mecánicos, buscando una explicación puesto que este será el primera paso para encontrar una solución al problema planteado.

La asignatura mostrará los siguientes contenidos fundamentales:

- Fundamentos del análisis de fallo. Colección de datos y exámenes visuales. Exámenes macro y micrográficos. Análisis químico, mecánico y metalúrgico. Obstáculos para el análisis de fallo.
- Clasificación de las fracturas y mecanismos de fractura. Estadística del fallo. Fracturas frágiles y dúctiles. Fenómeno de fragilización.
- Fallos por fatiga y sus mecanismos. Fallos por fatiga debidos a un diseño inadecuado. Fallos por fatiga debidos a problemas en los materiales o en la manufactura.
- Fallos por corrosión y ambientales. Comportamiento electromecánico y morfología de los fallos por corrosión. Problemas de corrosión y medidas correctivas.

- Tribología y fallos debidos al desgaste. Desgaste erosivo.]

Observaciones

[

- *Propiedades mecánicas de los materiales.*

La asignatura se pretende dar de la manera siguiente: 2 créditos por dos profesores del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo y 1 crédito por un profesor del Politécnico de Milán, especializado en temas de fatiga.]

- *Propiedades magnéticas de los materiales.*

[La docencia de la asignatura correrá a cargo de dos profesores del área de Física Aplicada del Departamento de Física de la Universidad de Oviedo.]

- *Propiedades ópticas y eléctricas de los materiales.*

[La docencia de la asignatura correrá a cargo de dos profesores del Departamento de Física de la Universidad de Oviedo.]

- *Propiedades superficiales de los materiales.*

[La docencia de la asignatura correrá a cargo de dos profesores del Departamento de Ciencia de los Materiales de la Universidad de Oviedo y de la parte correspondiente al Desgaste (1 ECTS), se encargará un doctor de la Fundación ITMA (Instituto Tecnológico de Materiales de Asturias).

- *Técnicas de análisis y caracterización de materiales I.]*

[La docencia de la asignatura correrá a cargo de dos profesores del Departamento de Física, uno de ellos del área de Física Aplicada (1ECTS) y otro del área de Física de la Materia Condensada (1ECTS), así como un profesor del área de Química Física, dentro del Departamento de Química Física y Analítica, todos ellos pertenecientes a la Universidad de Oviedo.

- *Técnicas de análisis y caracterización de materiales II.]*

[La docencia de la asignatura correrá a cargo de un profesor de la Universidad de Oviedo perteneciente al Departamento de Química Orgánica e Inorgánica, área de Química Inorgánica (1.5ECTS) y un Profesor de Investigación del INCAR (CSIC) (1,5ECTS).

- *Materialografía Cuantitativa.]*

La impartición de esta materia estará en manos de dos profesores del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo, cada uno de ellos con 1.5ECTS.

- *Análisis de fallo.*

Esta materia será impartida por un profesor del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo (1ECTS) y un profesor del Dipartimento di Meccanica del Politécnico de Milán (2ECTS).

Competencias ¹⁴		
Básicas y generales	[Todas]	
Transversales	[T]	
Específicas	[CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6,CE10]	
Actividades formativas		Horas
Presenciales (Presencialidad 100%)	Clases Expositivas	[112]
	Prácticas de Aula / Seminario / Taller	24
	Prácticas de Laboratorio / Campo	16
	Prácticas Clínicas	[..]
	Prácticas Externas	[..]
	Tutorías Grupales	[..]
	Evaluación	12
	Otras (Indicar cuales)	[Exposición de trabajos en grupo]
No Presenciales (Presencialidad 0%)	Trabajo en Grupo	[160]
	Trabajo Autónomo	[260]
TOTAL		[600]
Metodologías docentes (indicar Sí o No)		
Método Expositivo / Lección Magistral		[Sí]
Resolución de Ejercicios y Problemas		[Sí]
Estudio de Casos		[Sí]
Aprendizaje Basado en Problemas		[Sí]
Aprendizaje Orientado a Proyectos		[No]
Aprendizaje Cooperativo		[No]
Contrato de Aprendizaje		[No]
Otras (Indicar cuales)	[..]	[No]
Sistema de evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Pruebas Escritas (pruebas objetivas, pruebas de respuesta corta y/o pruebas de desarrollo)	[40%]	[60%]
Pruebas Orales (individual, en grupo,	[20%]	[30%]

¹⁴ Indicar sólo los códigos de las competencias definidas en el punto 3 de la memoria.

presentación de temas-trabajos, etc.)		
Trabajos y Proyectos	[10%]	[20%]
Informes/Memoria de Prácticas	[5%]	[5%]
Pruebas de Ejecución de Tareas Reales y/o Simuladas	[..]	[..]
Sistemas de Autoevaluación	[..]	[..]
Escalas de Actitudes (para recoger opiniones, valores, habilidades sociales y directivas, conductas de interacción, etc.)	[..]	[..]
Técnicas de Observación (registros, listas de control, etc.)	[5%]	[5%]
Portafolio	[..]	[..]
Otros (indicar cuales) [..]	[..]	[..]

Módulo 2

Denominación del Módulo	[Familias de Materiales]		
Carácter¹⁵	[Optativa]	ECTS¹⁶	21
Unidad Temporal¹⁷	[Anual]		
ECTS Semestre 1	[18]	ECTS Semestre 2	3
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español e Inglés]		
Especialidad¹⁸	[...]		

Asignaturas¹⁹

Denominación de la Asignatura	Aleaciones metálicas		
Carácter²⁰	[Optativo]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	3	ECTS Semestre 2	
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español e Inglés]		

Denominación de la Asignatura	Materiales Cerámicos y Refractarios		
Carácter²¹	[Optativo]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	3	ECTS Semestre 2	
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

¹⁵ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias, trabajo fin de máster, mixto o según asignaturas.

¹⁶ Indicar los créditos totales ofertados dentro del módulo.

¹⁷ Semestral o Anual.

¹⁸ Sólo si procede en el caso de módulos optativos.

¹⁹ Copiar el cuadro enmarcado tantas veces como sea necesario para introducir la información de todas las asignaturas del módulo.

²⁰ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

²¹ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

Denominación de la Asignatura	Materiales de Construcción		
Carácter²²	[Optativo]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	3	ECTS Semestre 2	
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura	Materiales Plásticos		
Carácter²³	[Optativo]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	3	ECTS Semestre 2	
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura	Materiales Compuestos		
Carácter²⁴	[Optativo]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	0	ECTS Semestre 2	3
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura	Nanomateriales		
Carácter²⁵	[Optativo]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	3	ECTS Semestre 2	

²² El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

²³ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

²⁴ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

²⁵ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura	Biomateriales		
Carácter²⁶	[Optativo]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	3	ECTS Semestre 2	
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Resultados de Aprendizaje
<p>Adquirir conocimientos en el campo de las aleaciones metálicas, esto es, de los aceros, las fundiciones férreas y las aleaciones no férreas.</p> <p>Llegar a conocer el procesado de estos materiales, sus principales propiedades, así como sus desventajas más relevantes.</p> <p>Conocimiento de los procesos de fabricación de este tipo de materiales, sus propiedades, la normativa, la metodología de ensayos y al final tener capacidad de elección del material más adecuado para cada tipología constructiva.</p> <p>Obtener conocimientos sobre la obtención de los polímeros, su clasificación, las principales características y aplicaciones.</p> <p>Conocimientos del amplio campo de los materiales compuestos, reseñando las aplicaciones pasadas, presentes y futuras.</p> <p>Conocimiento de una de las materias más novedosas en el campo de los materiales y de sus extensos campos de aplicación presentes y futuros.</p> <p>Conocimiento de los diferentes biomateriales disponibles de las diferentes familias y de acuerdo con su aplicación, indicándose sus principales propiedades desde el punto de vista de su utilización, su durabilidad, así como sus procesos de fabricación.</p>
Contenidos
<p>[</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Aleaciones metálicas.</i> <p>Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo con los siguientes puntos generales:</p>

²⁶ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

Aceros

- Transformaciones en estado sólido en el sistema Fe-C.
- Tratamientos térmicos de los aceros.
- Tratamientos termomecánicos de los aceros.
- Aceros de baja aleación ferríticos, ferrito-perlíticos y perlíticos.
- Aceros bonificables.
- Aceros inoxidables.

Fundiciones férreas

- Estructura y propiedades de las fundiciones de baja y media aleación.
- Fundiciones maleables (nodulares) y fundiciones esferoidales.
- Estructura y propiedades de las fundiciones altamente aleadas.

Aleaciones no férreas

- Aleaciones de Sn y Pb.
- Aleaciones de Al.
- Aleaciones de Cu: cobres, cuproaluminios, latones y bronces.
- El Zn y sus aleaciones

- *Materiales cerámicos y refractarios.*]

Se estudiarán los distintos tipos de materiales cerámicos y refractarios y las distintas etapas de su procesamiento (materias primas, conformado, sinterización y control microestructural), lo cual es fundamental para producir elementos o piezas de calidad y con propiedades reproducibles. Dichos materiales son de gran importancia debido a sus propiedades características: densidad relativamente baja, elevada dureza, aislantes eléctricos y térmicos, refractariedad importante ($T_{uso} > 1000^{\circ}\text{C}$) y que a elevada temperatura y en ambientes agresivos son más resistentes que los metales y los polímeros. Sin embargo, tienen desventajas, como por ejemplo, que son frágiles y que aún presenta dificultades el fabricarlos con alta reproductibilidad. Sin embargo, estas desventajas pueden ser superadas, en alguna medida, mediante una adecuada elección de las materias primas y modificando convenientemente el proceso de fabricación.

Se realizarán prácticas de laboratorio en las cuales se verá el procesamiento cerámico y se determinarán alguna de las propiedades más características de los materiales cerámicos y refractarios.

Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo con los siguientes puntos generales:

- Estructura y propiedades características
- Procesamiento cerámico
- Diseño con cerámicos. Cerámicas tenaces.

- *Materiales de construcción.*

Se estudiarán los distintos tipos de materiales utilizados en la edificación y obra civil, centrándose en los siguientes aspectos:

- Conocer los procesos de elaboración y fabricación de los distintos materiales de construcción y la influencia que dicho proceso ejerce en las propiedades finales de los mismos.
- Conocer las propiedades químicas, físicas y mecánicas, así como las características de los materiales de construcción y en función de ellas darle el uso más apropiado.
- Identificar las características que se le debe exigir a un material de construcción según el uso que tenga dentro de las edificaciones u obra civil.
- Conocer la normativa de aplicación de cada uno de los materiales de construcción (por ejemplo, el Código Técnico de la Edificación), así como los métodos de control de calidad de los mismos.
- Conocer la metodología de los ensayos para la determinación de las propiedades químicas, físicas y mecánicas de los materiales de construcción.
- Conocer los principales aspectos del impacto ambiental del proceso de fabricación, de la aplicación y del reciclaje de los materiales de construcción.
- Conocer los criterios de habitabilidad, seguridad y durabilidad establecidos para los materiales empleados en la edificación u obra civil. Saber las causas intrínsecas y extrínsecas que generan la alteración de los materiales.
- Conocer los procedimientos de selección y elección de los materiales para su mejor adaptación a las exigencias constructivas.
- Identificar y conocer los materiales que forman los diferentes elementos constructivos.
- Conocer los materiales de construcción más adecuados a cada tipología constructiva y los problemas que pueden presentarse durante su puesta en obra.

Se realizarán prácticas de laboratorio en las cuales se determinarán alguna de las propiedades más características de los materiales de construcción.

Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo con las siguientes partes generales:

Parte I: Propiedades características de los materiales de construcción:

Propiedades físicas e hidrofísicas. Propiedades térmicas e higrótérmicas. Aislamiento térmico. Materiales termoaislantes. Condensaciones. Comportamiento ante el fuego de los materiales. Resistencia al fuego. Propiedades químicas. Durabilidad. Propiedades acústicas. Aislamiento acústico.

Parte II: Materiales de construcción de mayor interés industrial:

Hormigón, vidrio, materiales pétreos artificiales y productos de acero para estructuras metálicas.

- *Materiales plásticos.*

Se estudiarán las materias primas utilizadas para la obtención de los polímeros y los plásticos, así como su clasificación, atendiendo a diversos criterios de clasificación. Se definirán y explicarán los conceptos moleculares fundamentales que caracterizan y distinguen a polímeros que tienen el mismo nombre, para pasar después a analizar los distintos niveles de ordenación molecular que se pueden presentar en los polímeros. Se estudiarán las características y aplicaciones de los polímeros de mayor importancia comercial y se propondrán ejercicios y trabajos en grupo con un enfoque práctico para fijar mejor todos los conceptos y permitir la adquisición final de las competencias generales y específicas contempladas.

Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo con los siguientes puntos generales:

- Materias primas para la obtención de polímeros y plásticos, Clasificación de los polímeros.
- Peso molecular en polímeros. Microestructura y morfología de los polímeros.
- Conformado de polímeros.
- Características y aplicaciones de los plásticos de importancia comercial.

- *Materiales compuestos.*

Se explicarán los diferentes tipos de materiales compuestos (composites) existentes, con especial atención en los de matriz plástica, indicando claramente los diferentes tipos de matrices y refuerzos empleados. Seguidamente se mostrarán los métodos de cálculo existentes para predecir las propiedades de los materiales compuestos a partir de las de sus constituyentes, así como los diferentes procesos de fabricación.

Por último se presentarán las propiedades mecánicas más determinantes para el empleo de esta familia de materiales, tales como fractura, fatiga, etc.

Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo con los siguientes puntos generales:

- Familias de materiales compuestos. Aplicaciones
- Micromecánica y macromecánica de los materiales compuestos. Control de la anisotropía.
- Propiedades mecánicas de los materiales compuestos. Ensayos de caracterización. Fenómenos de envejecimiento (durabilidad).

- *Nanomateriales.*

La asignatura se estructurará con arreglo a los contenidos que se exponen a continuación:

- Propiedades de la materia a escala nanométrica.
- Nanomateriales funcionales basados en membranas nanoporosas.
- Fullerenos y derivados.
- Nanotubos de carbono: propiedades y química de los nanotubos.

- Polímeros nanoporosos.
- Nanopartículas metálicas.
- Generalidades sobre otros nanomateriales.
- Aplicaciones relevantes de los nanomateriales.

- *Biomateriales.*

Los contenidos generales de la asignatura se estructurarán con arreglo a los puntos siguientes:

- Biomateriales y biocompatibilidad.
- Características de los materiales del cuerpo humano: materiales duros y blandos.
- Implantes metálicos, poliméricos y cerámicos.
- Materiales compuestos empleados en aplicaciones biomédicas.
- Sustitución de materiales blandos, Características y materiales sintéticos sustitutivos.
- Prótesis, materiales dentales y diseño de implantes.

Observaciones

- *Aleaciones metálicas.*

Esta materia será impartida por un profesor del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo (1ECTS), un doctor perteneciente a la Asturias Progress Academy de la empresa Arcelor Mittal Asturias (1ECTS) y un doctor de nacionalidad alemana de la empresa alemana Mannesman (1ECTS).

- *Materiales Cerámicos y refractarios.*

Esta materia será impartida por dos profesores del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo (2ECTS) y un doctor perteneciente a la Fundación ITMA (Instituto Tecnológico de Materiales de Asturias (1ECTS).

- *Materiales de Construcción.*

Esta materia será impartida por dos profesores del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo.

- *Materiales plásticos.*

Esta materia será impartida por dos profesores del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo y una doctor que es la Responsable de I+D de la factoría asturiana de Linpac Packaging (1ECTS).

- *Materiales Compuestos.*

Esta materia será impartida por un profesor del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería

Metalúrgica de la Universidad de Oviedo (1ECTS) y una Profesora de Investigación (1ECTS) y un Científico Titular (1ECTS) del Instituto Nacional del Carbón (CSIC).			
- <i>Nanomateriales.</i>			
Esta materia será impartida por un investigador doctor del Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN) (1ECTS), un profesor del área de Física Aplicada del Departamento de Física y una profesora del Departamento de Química Física y Analítica de la Universidad de Oviedo			
- <i>Biomateriales.</i>			
Esta materia será impartida por un profesor del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo (1ECTS) y un profesor de la Universidad de Silesia de Polonia (2ECTS).			
Competencias²⁷			
Básicas y generales	[Todas]		
Transversales	[]		
Específicas	[CE2, CE5, CE7]		
Actividades formativas		Horas	
Presenciales (Presencialidad 100%)	Clases Expositivas		98
	Prácticas de Aula / Seminario / Taller		21
	Prácticas de Laboratorio / Campo		14
	Prácticas Clínicas		[..]
	Prácticas Externas		[..]
	Tutorías Grupales		
	Evaluación		10,5
	Otras (Indicar cuales)	Exposición de trabajos en grupo	14
No Presenciales (Presencialidad 0%)	Trabajo en Grupo		[140]
	Trabajo Autónomo		[227,5]
TOTAL		[525]	
Metodologías docentes (indicar Sí o No)			
Método Expositivo / Lección Magistral		[Sí]	
Resolución de Ejercicios y Problemas		[Sí]	
Estudio de Casos		[Sí]	

²⁷ Indicar sólo los códigos de las competencias definidas en el punto 3 de la memoria.

Aprendizaje Basado en Problemas		[Sí]
Aprendizaje Orientado a Proyectos		[No]
Aprendizaje Cooperativo		[No]
Contrato de Aprendizaje		[No]
Otras (Indicar cuales)	[..]	[No]
Sistema de evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Pruebas Escritas (pruebas objetivas, pruebas de respuesta corta y/o pruebas de desarrollo)	[40%]	[60%]
Pruebas Orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos, etc.)	20%	30%
Trabajos y Proyectos	10%	[20%]
Informes/Memoria de Prácticas	[5%]	[5%]
Pruebas de Ejecución de Tareas Reales y/o Simuladas	[..]	[..]
Sistemas de Autoevaluación	[..]	[..]
Escalas de Actitudes (para recoger opiniones, valores, habilidades sociales y directivas, conductas de interacción, etc.)	[..]	[..]
Técnicas de Observación (registros, listas de control, etc.)	[5%]	[5%]
Portafolio	[..]	[..]
Otros (indicar cuales)	[..]	[..]

Módulo 3

Denominación del Módulo	Tecnología de Materiales		
Carácter²⁸	[Mixto]	ECTS²⁹	21
Unidad Temporal³⁰	[Anual]		
ECTS Semestre 1	3	ECTS Semestre 2	18
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		
Especialidad³¹	[...]		

Asignaturas³²

Denominación de la Asignatura	Procesos básicos metalúrgicos		
Carácter³³	[Obligatorio]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	[3]	ECTS Semestre 2	[0]
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura	Selección de Materiales y Técnicas de Conformado		
Carácter³⁴	[Obligatorio]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	0	ECTS Semestre 2	3
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

²⁸ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias, trabajo fin de máster, mixto o según asignaturas.

²⁹ Indicar los créditos totales ofertados dentro del módulo.

³⁰ Semestral o Anual.

³¹ Sólo si procede en el caso de módulos optativos.

³² Copiar el cuadro enmarcado tantas veces como sea necesario para introducir la información de todas las asignaturas del módulo.

³³ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

³⁴ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

Denominación de la Asignatura		Avances recientes en materiales y metalurgia	
Carácter³⁵	[Obligatorio]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	0	ECTS Semestre 2	3
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura		Soldadura y otras tecnologías de unión	
Carácter³⁶	[Optativo]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	0	ECTS Semestre 2	3
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura		Industria Metalúrgica	
Carácter³⁷	[Optativo]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	0	ECTS Semestre 2	3
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura		Industria Siderúrgica	
Carácter³⁸	[Optativo]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	0	ECTS Semestre 2	3

³⁵ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

³⁶ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

³⁷ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

³⁸ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura	Reciclado de Materiales		
Carácter³⁹	[Optativo]	ECTS	[3]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	0	ECTS Semestre 2	3
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Resultados de Aprendizaje
<p>Adquirir conocimientos básicos de los procesos metalúrgicos, pirometalurgia, hidrometalurgia y electrometalurgia.</p> <p>Ser capaz de seleccionar el material más adecuado para una aplicación determinada y también evaluar el proceso de fabricación más adecuado y rentable para producir una tirada determinada de una pieza o elemento.</p> <p>Ser conocedor de los últimos avances que se hayan llevado a cabo en los campos de las distintas familias de materiales, la metalurgia y la siderurgia.</p> <p>Se obtendrán conocimientos tanto de las tecnologías de unión más utilizadas, de la metalurgia de la soldadura y de los diseños y cálculos de los distintos tipos de uniones.</p> <p>Conocimiento de las tecnologías de fabricación de los metales no férreos más importantes: aluminio, cobre, zinc, plomo, níquel, manganeso, oro, etc.</p> <p>Haber desarrollado de manera razonada y con los mínimos recursos memorísticos posibles el aprendizaje y conocimiento de las operaciones y procesos relacionados con la obtención del hierro y del acero.</p> <p>Conocer las distintas variedades de reciclaje de las distintas familias de materiales con especial atención al reciclaje de producto siderúrgico por su gran volumen y por su importancia dentro de la Comunidad Autónoma.</p>
Contenidos
[

³⁹ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

- *Procesos básicos metalúrgicos.*

Se pretende dar a conocer a los alumnos, después de una introducción definitoria de conceptos metalúrgicos, los fundamentos termodinámicos y cinéticos de los distintos procesos metalúrgicos, pirometalurgia, hidrometalurgia y electrometalurgia, Se hará hincapié en las bases de los procesos de afino existentes que conducen a la obtención de metales puros. Se realizarán, en la medida de lo posible, prácticas en el laboratorio de los distintos procesos y sus bases, así como ejercicios termodinámicos y balances de materia-energía. Se visitarán algunas plantas extractivas representativas dentro del entorno asturiano: hierro y acero, aluminio, zinc, ferroaleaciones, de forma electiva.

La asignatura mostrará los siguientes contenidos fundamentales:

- Fundamentos termodinámicos de los procesos de extracción metalúrgica. Diagramas de Ellingham-Richardson.
- Teoría de las disoluciones. Actividades.
- Cinética de las reacciones heterogéneas.
- Electroquímica metalúrgica: Diagramas E^0 -pH.
- Pirometalurgia: calcinación, tostación, reducción de óxidos, escorias, fusión reductora, fusión para mata.
- Electrólisis ígnea. Metalotermia.
- Hidrometalurgia: lixiviación y reacciones, lixiviación bacteriana, purificación y concentración, precipitación.
- Electrólisis recuperadora, de recubrimiento metálico y afinante.
- Afino pirometalúrgico y por vía acuosa.

- *Selección de materiales y técnicas de conformado.*

[Se ha de dotar al alumno de las herramientas necesarias para que sea capaz de seleccionar el mejor material para una aplicación determinada una vez que haya analizado sus requerimientos mecánicos, físicos, térmicos, etc. Posteriormente se le indicarán los distintos procesos de conformado existentes, dependiendo del tipo de material con el que se vaya a fabricar y así podrá seleccionar en más idóneo para cada caso que se le presente.

La asignatura mostrará los siguientes contenidos fundamentales:

- Propiedades de los materiales.
- Selección del material a partir del diseño.
- Procesos de moldeo.
- Procesos con deformación plástica.
- Conformado de polímeros y compuestos.

- Conformado con partículas.
- Mecanización.
- Tratamientos térmicos.
- Procesos de soldadura.]

- *Avances recientes en materiales y metalurgia.*

[La asignatura se entiendo como una serie de charlas donde se irán mostrando al alumnado los avances presentes y futuros en los campos de los materiales (metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos), con objeto de que tengan una información que, sin duda, les será de gran importancia tanto en su faceta investigadora como en la profesional.

La asignatura mostrará los siguientes contenidos fundamentales:

- Avances en materiales metálicos.
- Avances en materiales no metálicos.
- Avances en siderurgia.
- Avances en metalurgia.]

- *Soldadura y otras tecnologías de unión.*

[Los contenidos de la asignatura se dividirán en tres grandes bloques. Tras un tema introductorio en el que se revisarán las tecnologías de unión más utilizadas, el primer bloque de la asignatura se centrará en el análisis de los procesos de soldeo más utilizados industrialmente. El segundo bloque tratará sobre la Metalurgia de la Soldadura y el último bloque se dedicará al diseño, cálculo y control de calidad de diferentes tipos de uniones. Con el fin de fijar todos los conceptos, se realizarán clases prácticas de soldeo y de metalografía.

Los contenidos de la asignatura se estructurarán del siguiente modo:

Bloque I: Procesos de soldeo y tecnologías de unión más utilizados industrialmente: principales tecnologías de unión (uniones adhesivas, uniones soldadas, uniones remachadas). Tipos de uniones soldadas. Procesos de soldeo más utilizados industrialmente (electrodos revestidos, arco sumergido, soldadura semiautomática, soldeo por láser).

Bloque II: Metalurgia de la soldadura: ciclo térmico de soldeo. Zonas de la unión soldada. Tensiones térmicas, distorsiones y fisuración. Soldabilidad de aceros y aleaciones. Microestructuras y defectos de las uniones soldadas.

Bloque III. Diseño, cálculo y control de calidad de uniones soldadas: tipos de juntas y nomenclatura utilizada en soldadura, Diseño y cálculo de uniones soldadas: tipos de juntas y nomenclatura utilizada en soldadura. Diseño y cálculo de uniones soldadas sometidas a distintos tipos de solicitaciones. Especificación y cualificación de procedimientos de soldadura. Cualificación de soldadores. Normativa europea y americana.

Ensayos mecánicos y su aplicación a las uniones soldadas.]

- *Industria metalúrgica.*

[Se pretende dar a conocer a los alumnos las tecnologías de fabricación. Se les propondrán ejercicios que apoyen la base extractiva y productiva y les enseñen la realidad de la tecnología correspondiente. Se harán visitas a plantas de producción del entorno asturiano para conocer la realidad del proceso en el taller. Se harán algunas prácticas de laboratorio que aclaren la base de los procesos en la medida de las posibilidades del tiempo y de los laboratorios disponibles.

La asignatura mostrará los siguientes contenidos fundamentales:]

- Metalurgia del aluminio.
- Metalurgia del cobre.
- Metalurgia del zinc y del plomo.
- Metalurgia del níquel y manganeso.
- Metalurgia del oro.

- *Industria siderúrgica.*

[La asignatura presentará los siguientes contenidos fundamentales:

- Materias primas
- Peletización. El coque siderúrgico.
- La producción de hierro por reducción directa.
- La producción de hierro en el horno alto.
- Fabricación del acero BOF.
- La acería eléctrica.
- Metalurgias secundaria y terciaria.
- Modelización del proceso siderúrgico.]

- *Reciclado de materiales]*

[La asignatura presentará los siguientes contenidos fundamentales:

- Reciclaje de materiales no férreos
- Recuperación de materiales férreos
- Reciclado siderúrgico
- Plantas de reciclaje]

Observaciones
<ul style="list-style-type: none">- <i>Procesos básicos metalúrgicos.</i> <p>Esta materia será impartida por tres profesores del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo cada uno de ellos con 1ECTS.</p>
<ul style="list-style-type: none">- <i>Selección de materiales y técnicas de conformado.</i> <p>Esta materia será impartida por dos profesores del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo cada uno de ellos con 1.5ECTS.</p>
<ul style="list-style-type: none">- <i>Avances recientes en materiales y metalurgia.</i> <p>Esta materia será impartida por un profesor del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo que en la actualidad forma parte de la comisión evaluadora de proyectos de investigación por parte del Ministerio en el campo de los Materiales (1ECTS), otro profesor será un doctor que en la actualidad es el Jefe de Materias Primas y Horno Alto de Arcelor Mittal Asturias (1ECTS) y, por último, otro doctor que daría la docencia en inglés con un puesto de especial relevancia en la empresa francesa ERAMET, una de las más importantes a nivel mundial en el campo de Aleaciones Ligeras.</p>
<ul style="list-style-type: none">- <i>Soldadura y otras tecnologías de unión.</i> <p>Esta materia será impartida por un profesor del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo (1.5ECTS) y una profesora del área de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras perteneciente al Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación de la Universidad de Oviedo (1.5ECTS).</p>
<ul style="list-style-type: none">- <i>Industria metalúrgica.</i> <p>Esta materia será impartida por dos profesores del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo (1,5ECTS cada uno).</p>
<ul style="list-style-type: none">- <i>Industria siderúrgica.</i> <p>Esta materia será impartida por un profesor del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo (1ECTS), otro profesor será un doctor que en la actualidad es el Jefe de Materias Primas y Horno Alto de Arcelor Mittal Asturias (1ECTS) y, por último, otro doctor perteneciente al Departamento de Investigación del Producto de Arcelor Mittal Asturias y especialista en Modelización.</p>
<ul style="list-style-type: none">- <i>Reciclado de materiales.</i> <p>Esta materia será impartida por una profesora del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo (1ECTS), otras dos profesoras serán doctoras que en la actualidad trabajan en la división de Research and Development de Arcelor Mittal Asturias (2ECTS).</p>

Competencias ⁴⁰			
Básicas y generales	[Todas]		
Transversales	[
Específicas	[CE7, CE8, CE9, CE10]		
Actividades formativas		Horas	
Presenciales (Presencialidad 100%)	Clases Expositivas		[98]
	Prácticas de Aula / Seminario / Taller		21
	Prácticas de Laboratorio / Campo		14
	Prácticas Clínicas		[..]
	Prácticas Externas		[..]
	Tutorías Grupales		
	Evaluación		10,5
	Otras (Indicar cuales)	Exposición de trabajos en grupo	14
No Presenciales (Presencialidad 0%)	Trabajo en Grupo		[140]
	Trabajo Autónomo		[227,5]
TOTAL		[525]	
Metodologías docentes (indicar Sí o No)			
Método Expositivo / Lección Magistral		[Sí]	
Resolución de Ejercicios y Problemas		[Sí]	
Estudio de Casos		[Sí]	
Aprendizaje Basado en Problemas		[Sí]	
Aprendizaje Orientado a Proyectos		[No]	
Aprendizaje Cooperativo		[No]	
Contrato de Aprendizaje		[No]	
Otras (Indicar cuales)	[..]	[No]	
Sistema de evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima	
Pruebas Escritas (pruebas objetivas, pruebas de respuesta corta y/o pruebas de desarrollo)	[40%]	[60%]	
Pruebas Orales (individual, en grupo,	20%	30%	

⁴⁰ Indicar sólo los códigos de las competencias definidas en el punto 3 de la memoria.

presentación de temas-trabajos, etc.)		
Trabajos y Proyectos	10%	[20%]
Informes/Memoria de Prácticas	[5%]	[5%]
Pruebas de Ejecución de Tareas Reales y/o Simuladas	[..]	[..]
Sistemas de Autoevaluación	[..]	[..]
Escalas de Actitudes (para recoger opiniones, valores, habilidades sociales y directivas, conductas de interacción, etc.)	[..]	[..]
Técnicas de Observación (registros, listas de control, etc.)	[5%]	[5%]
Portafolio	[..]	[..]
Otros (indicar cuales)	[..]	[..]

Módulo 4

Denominación del Módulo	Prácticas externas		
Carácter⁴¹	Prácticas externas obligatorias	ECTS⁴²	6
Unidad Temporal⁴³	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	0	ECTS Semestre 2	6
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		
Especialidad⁴⁴	[..]		

Denominación de la Asignatura	Prácticas externas		
Carácter⁴⁵	Prácticas externas	ECTS	6
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	0	ECTS Semestre 2	6
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Resultados de Aprendizaje
Se complementa la formación teórica recibida en el Máster con una formación práctica desarrollada bien en el marco de uno de los Centros de Investigación participantes en el Máster o en alguna de las empresas que han mostrado un apoyo explícito a estos estudios.
Contenidos
Los contenidos serán los derivados del lugar donde se llevan a cabo estas prácticas.
Observaciones
Competencias⁴⁶

⁴¹ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias, trabajo fin de máster, mixto o según asignaturas.

⁴² Indicar los créditos totales ofertados dentro del módulo.

⁴³ Semestral o Anual.

⁴⁴ Sólo si procede en el caso de módulos optativos.

⁴⁵ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

⁴⁶ Indicar sólo los códigos de las competencias definidas en el punto 3 de la memoria.

Básicas y generales	Básicas todas, CG1 y CG2		
Transversales	I		
Específicas	CE11		
Actividades formativas			Horas
Presenciales (Presencialidad 100%)	Clases Expositivas		
	Prácticas de Aula / Seminario / Taller		
	Prácticas de Laboratorio / Campo		
	Prácticas Clínicas		[..]
	Prácticas Externas		120
	Tutorías Grupales		
	Evaluación		
	Otras (Indicar cuales)	Exposición de trabajos en grupo	
No Presenciales (Presencialidad 0%)	Trabajo en Grupo		
	Trabajo Autónomo		30
TOTAL			150
Metodologías docentes (indicar Sí o No)			
Método Expositivo / Lección Magistral			
Resolución de Ejercicios y Problemas			
Estudio de Casos			
Aprendizaje Basado en Problemas			
Aprendizaje Orientado a Proyectos			
Aprendizaje Cooperativo			
Contrato de Aprendizaje			
Otras (Indicar cuales)	[..]		
Sistema de evaluación		Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Pruebas Escritas (pruebas objetivas, pruebas de respuesta corta y/o pruebas de desarrollo)			
Pruebas Orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos, etc.)			
Trabajos y Proyectos			

Planificación de las enseñanzas

Informes/Memoria de Prácticas		[100%]	[100%]
Pruebas de Ejecución de Tareas Reales y/o Simuladas		[..]	[..]
Sistemas de Autoevaluación		[..]	[..]
Escalas de Actitudes (para recoger opiniones, valores, habilidades sociales y directivas, conductas de interacción, etc.)		[..]	[..]
Técnicas de Observación (registros, listas de control, etc.)		I	I
Portafolio		[..]	[..]
Otros (indicar cuales)	[..]	[..]	[..]

Módulo 5

Denominación del Módulo	Trabajo Fin de Máster		
Carácter⁴⁷	Trabajo fin de máster	ECTS⁴⁸	12
Unidad Temporal⁴⁹	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	0	ECTS Semestre 2	12
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		
Especialidad⁵⁰	[...]		

Denominación de la Asignatura	Trabajo fin de Máster		
Carácter⁵¹	Trabajo Fin de Máster	ECTS	12
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	0	ECTS Semestre 2	12
ECTS Semestre 3	[0]	ECTS Semestre 4	[0]
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Resultados de Aprendizaje
<p>Se trata de que el estudiante desarrolle un trabajo que puede tener dos posibilidades, o bien teórico-experimental de investigación en el campo de algunas de las materias cursadas en el Postgrado, bajo la dirección de uno de los profesores del Máster o bien que puramente profesional que haya podido surgir a lo largo de sus prácticas externas o por su conocimiento de la problemática de alguna de las empresas del sector que tengan relación con alguna de las materias cursadas en el máster. Al inicio de cada curso, los profesores propondrán los trabajos de investigación a realizar y los requisitos que se exigen en cuanto a formación previa o cualidades de los estudiantes, aunque todo queda abierto a la posibilidad de que un alumno acuda con una idea que encaje en los contenidos del Máster y que pueda tener su desarrollo en el día día de una de las empresas del sector. Los estudiantes, a su vez, manifestarán su interés particular o preferencia de cara a realizar alguno de los trabajos propuestos y será la Comisión Gestora del Postgrado el</p>

⁴⁷ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias, trabajo fin de máster, mixto o según asignaturas.

⁴⁸ Indicar los créditos totales ofertados dentro del módulo.

⁴⁹ Semestral o Anual.

⁵⁰ Sólo si procede en el caso de módulos optativos.

⁵¹ El carácter puede ser obligatorio, optativo, prácticas externas obligatorias o trabajo fin de máster.

<p>órgano encargado de adjudicar finalmente los trabajos a los estudiantes, utilizando la información presentada.</p> <p>El trabajo de fin de máster de cada estudiante será supervisado por uno de los profesores del Máster y será desarrollado en los laboratorios de alguna de las diferentes áreas de conocimiento participantes en el Máster o en los de las entidades colaboradoras INCAR-CSIC, CINN, Fundación ITMA o en una empresa. El trabajo a desarrollar será necesariamente un trabajo, o profesional, o de investigación teórico o experimental sobre alguna de las materias del Postgrado, de modo que no será admisible una mera recopilación bibliográfica sobre un tema.</p>			
Contenidos			
Los contenidos serán los derivados del ámbito dentro de la Ciencia y Tecnología de Materiales donde se realizará el trabajo			
Observaciones			
El trabajo será presentado oralmente por el estudiante en sesión pública ante un Tribunal compuesto por tres profesores del Máster designados por su Comisión Gestora y al final de la presentación tendrá lugar una discusión, en la que además podrán igualmente participar todos los asistentes al acto, en el tiempo y forma que señale el presidente del Tribunal.			
Competencias⁵²			
Básicas y generales	Básicas todas, CG1, CG2, CG3, CG4 y CG5		
Transversales	I		
Específicas	CE12, CE13		
Actividades formativas		Horas	
Presenciales (Presencialidad 100%)	Clases Expositivas		
	Prácticas de Aula / Seminario / Taller		
	Prácticas de Laboratorio / Campo		
	Prácticas Clínicas		[..]
	Prácticas Externas		
	Tutorías Grupales		
	Evaluación		1
	Otras (Indicar cuales)	Tutorías individuales	29
No Presenciales (Presencialidad 0%)	Trabajo en Grupo		
	Trabajo Autónomo		270
TOTAL		300	

⁵² Indicar sólo los códigos de las competencias definidas en el punto 3 de la memoria.

Metodologías docentes (indicar Sí o No)		
Método Expositivo / Lección Magistral		
Resolución de Ejercicios y Problemas		
Estudio de Casos		
Aprendizaje Basado en Problemas		
Aprendizaje Orientado a Proyectos		
Aprendizaje Cooperativo		
Contrato de Aprendizaje		
Otras (Indicar cuales)	[...]	
Sistema de evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Pruebas Escritas (pruebas objetivas, pruebas de respuesta corta y/o pruebas de desarrollo)		
Pruebas Orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos, etc.)	100%	100%
Trabajos y Proyectos		
Informes/Memoria de Prácticas		
Pruebas de Ejecución de Tareas Reales y/o Simuladas	[..]	[..]
Sistemas de Autoevaluación	[..]	[..]
Escalas de Actitudes (para recoger opiniones, valores, habilidades sociales y directivas, conductas de interacción, etc.)	[..]	[..]
Técnicas de Observación (registros, listas de control, etc.)		
Portafolio	[..]	[..]
Otros (indicar cuales)	[..]	[..]

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1. Profesorado

La totalidad del profesorado comprometido con la docencia de este Máster son doctores y pertenecen tanto a la Universidad de Oviedo, como a otras Universidades europeas. Además un porcentaje mayor del 20% corresponde a docencia impartida por profesorado ajeno a la Universidad de Oviedo, esto es, de Centros de Investigación como el Instituto Nacional del Carbón (CSIC), del Centro de Investigación en Nanotecnología y Nanomateriales (CSIC) y de la Fundación ITMA (Instituto Tecnológico de Materiales de Asturias), así como de diversas empresas de implantación tanto nacional como internacional.

En la Tabla adjunta se presentan los porcentajes de horas que sobre el total del Máster corresponden a colectivos y empresas ajenos a la Universidad de Oviedo.

Universidad / Empresa / Centro de Investigación	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad				
Politécnico de Milán	Profesor titular de universidad (asimilado)	4.6	100	4.6
Silesia (Polonia)	Catedrático de universidad (asimilado)	3	100	3
Empresa				
Arcelor Mittal		9.1	100	9.1
ERAMET		1.5	100	1.5
Linpac Packaging		1.5	100	1.5
MANNESMAN		1.5	100	1.5
Centro de Investigación				
INCAR		5.3	100	5.3
CINN		1.5	100	1.5
Fundación ITMA		3	100	3

Recursos humanos

A continuación se hará una breve exposición del Curriculum Vitae de los diferentes miembros del profesorado del Máster, desglosado por asignaturas.

Propiedades Mecánicas de los Materiales.

Se encargan de la docencia un Catedrático de la Universidad de Oviedo, especialista mundial en temas de fractura y fatiga sobre materiales metálicos, una Profesora Titular de la Universidad de Oviedo con conocimientos y formación en los campos de shot peening y fatiga y un Profesor del Politécnico de Milán que es uno de los mejores especialistas mundiales en shot peening aplicado a la industria y profundo conocedor del tema de fatiga.

Propiedades Magnéticas de los Materiales.

Se encargan de la docencia una Catedrática de la Universidad de Oviedo del área de Física Aplicada dedicada a los siguientes temas: Magnetismo, aleaciones amorfas y nanocristalinas, aleaciones tipo Heusler, materiales con memoria de forma, magnetotransporte y efecto magnetocalorífico y un Profesor Titular de Universidad del mismo área especializado en Nano-magnetismo, nanohilos, nanotubos, dots y antidots, magnetotransporte, efecto magnetocalorífico y termoeléctrico.

Propiedades Ópticas y Eléctricas de los Materiales.

La docencia de esta asignatura corre a cargo de un Catedrático de la Universidad de Oviedo del Departamento de Física, especializado en Teoría de campo electromagnético en guías dieléctricas a frecuencias de microondas y ópticas: propagación electromagnética guiada, división de potencia, scattering, estructuras periódicas y band gap, cristales fotónicos. Fotónica: fabricación y caracterización de guías ópticas y dispositivos de óptica integrada. Fabricación de microcanales, microelectrodos de carbono y sensores ópticos y un Profesor Titular de Universidad del mismo Departamento con trabajos en crecimiento y caracterización de láminas delgadas y nanoestructuras magnéticas. Estudio experimental de propiedades magneto-ópticas y simulación numérica de los procesos de imanación (micromagnetismo). Microscopía magneto-óptica de resolución submicrométrica (SNOM).

Propiedades Superficiales de los Materiales.

Los docentes serán un Profesor Titular de la Universidad de Oviedo que conoce el tema de corrosión y principalmente su aplicación a la industria náutica, una Profesora Contratada Doctor con conocimientos en el campo de la protección y un Investigador de la Fundación ITMA, especialista en temas de desgaste, principalmente en cerámicos.

Técnicas de análisis y de caracterización de los materiales I.

Se impartirá por un Catedrático de la Universidad de Oviedo, perteneciente al área de Física de la Materia Condensada, especialista en materiales masivos o nanoestructurados, difracción de rayos X, Neutrones y Electrones, (grandes instalaciones de radiación sincrotrón y fuentes de espalación de neutrones: ESRF, ILL y ALBA, Soleil, Diamond o SLS), un Profesor Titular de la misma Universidad y Departamento pero del área de Física Aplicada, cuyos principales campos de investigación son materiales masivos, aleado mecánico, difracción de rayos X y Neutrones, (grandes instalaciones de radiación sincrotrón y fuentes de espalación de neutrones: ESRF, ILL y ALBA, Soleil, Diamond o SLS) y un Catedrático de Universidad de la Universidad de Oviedo, adscrito al área de Química Física dentro del Departamento de Química Física y Analítica que trabaja principalmente en el desarrollo metodológico en difracción Rayos X, Neutrones, densidad electrónica experimental, desarrollo de nuevos algoritmos y métodos de determinación de la estructura cristalina de proteínas cristalizadas y estudio de estructuras de materiales nanoestructurados. Dispersión resonante de rayos X.

Técnicas de análisis y de caracterización de los materiales II.

Los docentes comprometidos son un Catedrático de Universidad del área de Química Inorgánica dentro del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica y un Investigador Científico del CSIC perteneciente a la plantilla del Instituto Nacional del Carbón, dentro del Departamento de Tecnología Energética y Medioambiental, especializado en el tratamiento de efluentes.

Materialografía Cuantitativa.

Se encargarán de la docencia dos Profesores Titulares de la Universidad de Oviedo del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica con amplia experiencia en este campo y en el estudio de aleaciones y procesos de moldeo.

Análisis de fallo.

Un especialista europeo en el campo del Failure Analysis procedente del Politécnico de Milán que ha impartido cursos similares en distintas universidades europeas será el principal profesor de esta materia, complementado con una Profesora Titular de la Universidad de Oviedo conocedora del tema de fatiga en metales.

Aleaciones Metálicas.

Tres profesores impartirán esta materia. Un Profesor Titular de la Universidad de Oviedo con amplia experiencia en el campo de las aleaciones no férricas y especialista en el empleo del microscopio electrónico de barrido, un Doctor Ingeniero de Minas empleado en Arcelor Mittal, donde ha adquirido una experiencia de mas de 10 años en el desarrollo de nuevos aceros y un profesor extranjero que realiza su labor en la empresa MANNESMAN, con amplia experiencia en el empleo industrial de este tipo de productos.

Recursos humanos

Materiales Cerámicos y Refractarios.

En esta asignatura confluyen, un Catedrático de la Universidad de Oviedo, del Departamento de Ciencia de los materiales e Ingeniería Metalúrgica, con importantes conocimientos y experiencia en el mundo de los refractarios, un Profesor Titular de la misma Universidad, especializado en el mundo de los Cerámicos con el que colaborará un Doctor Ingeniero de Minas que trabaja en la Fundación ITMA y perteneciente a la división de Materiales no Metálicos de la citada Fundación.

Materiales de Construcción.

Dos profesores del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo se harán cargo de la docencia, uno Profesor Titular de Universidad con amplia experiencia en el campo del cemento y otro, Profesor Ayudante Doctor con conocimientos del empleo del acero y el hormigón en la construcción.

Materiales Plásticos.

La docencia se la repartirán un Profesor Titular de la Universidad de Oviedo del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica con dilatada experiencia docente e investigadora en este campo, una Profesora Asociada, del mismo Departamento, que además trabajó durante un buen número de años en el área de plásticos de la Fundación ITMA y la Jefe del Departamento de I+D+i de la planta que en Asturias tiene la multinacional LINPAC Packaging, empresa puntera en el desarrollo de los procesos de extrusión y termoformado.

Materiales Compuestos.

Un Profesor Titular de Universidad que lleva más de 20 años trabajando con esta familia de materiales compartirá la docencia con una Profesora de Investigación y un Científico Titular del grupo de Materiales Compuestos del INCAR (CSIC), que poseen dilatada experiencia en este campo tras haber desarrollado en el, varios proyectos nacionales e internacionales.

Nanomateriales.

La docencia en esta asignatura corre a cargo de una Catedrática de la Universidad de Oviedo del área de Química Analítica dentro del Departamento de Química Física y Analítica, un Profesor Titular de Universidad del área de Física Aplicada del Departamento de Física y un Doctor Ingeniero que desarrolla su labor investigador en el CINN (Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología).

Biomateriales.

Un profesor de la Universidad de Silesia (Polonia) con un amplísimo curriculum en este campo, en el que ha desarrollado proyectos europeos de gran calidad científica junto con una Profesora Contratada Doctor del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo que ya ha desarrollado este tema en cursos anteriores serán los encargados de elaborar y desarrollar esta materia.

Procesos Básicos Metalúrgicos.

En esta materia la docencia la llevarán a cabo tres miembros del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo, un Catedrático de Universidad conocedor profundo de la Metalurgia, una Profesora Contratada Doctor, que lleva años especializándose en el este tema y una Profesora Asociada cuyo principal campo de investigación en los años que tiene relación con la Universidad es precisamente éste.

Selección de Materiales y Técnicas de Conformado.

Dos profesores del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo se reparten la docencia de esta materia dada su amplia experiencia en estos campos, uno, Profesor Titular de Universidad y el otro Profesor Ayudante Doctor.

Avances recientes en Materiales y Metalurgia.

Esta disciplina se considera como una de las más interesantes en el desarrollo del Máster, así, un Catedrático de Universidad del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica que en la actualidad realiza labores de evaluación dentro de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, podrá mostrar las últimas tendencias, a nivel nacional, en la investigación de materiales, un Doctor Ingeniero de Minas, Jefe del Horno Alto de Arcelor Mittal, presentará los últimos avances en el campo siderometalúrgico y un profesional de la multinacional ERAMET, probablemente la empresa europea más importante en el campo de las aleaciones no férricas, cubrirá su campo de especialización.

Soldadura y otras Tecnologías de Unión.

Esta materia se divide en dos partes, la metalurgia de la soldadura que impartirá un Catedrático de Universidad del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica y, los diseños y cálculos de los distintos tipos de uniones que dará una Profesora Titular de Universidad del área de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, perteneciente al Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación.

Industria Metalúrgica.

Un Catedrático de Universidad y una Profesora Contratada Doctor del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica con amplia experiencia en este campo se responsabilizarán de esta docencia.

Recursos humanos

Industria Siderúrgica.

En esta asignatura, un Catedrático de Universidad, adscrito al Departamento de Ciencia de los materiales e Ingeniería Metalúrgica con múltiples trabajos realizados en el campo de la Siderurgia, junto con un Doctor Ingeniero de Minas, Jefe de Horno Alto en Arcelor Mittal y, por lógica, profundo conocedor de esta parte de la Siderurgia y otro Doctor Ingeniero perteneciente al Departamento de Investigación del Producto de la misma empresa y especialista en modelización, formarán el equipo a cuyo cargo estarán las enseñanzas de esta materia.

Reciclado de Materiales.

La docencia de esta asignatura se reparte entre una Profesora Titular de Universidad del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica con trabajos de investigación en este campo, y dos Doctoras Ingenieras del Departamento de I+D+i de Arcelor Mittal, donde ha desarrollado recientemente proyectos en esta línea de trabajo.

...

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1. Profesorado

Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Oviedo	Catedráticos de Universidad	23.4	100	23.4
Oviedo	Profesores titulares de universidad	30.3	100	30.3
Oviedo	Profesor contratado doctor	6.8	100	6.8
Oviedo	Profesor ayudante doctor	4.6	100	4.6
Oviedo	Profesor Asociado	3	100	3

Categorías			
Ayudante Ayudante doctor Catedrático de escuela universitaria Catedrático de universidad Maestro de taller o laboratorio Otro personal docente con contrato	Otro personal funcionario Personal docente contratado por obra y servicio Profesor adjunto Profesor agregado Profesor asociado (incluye profesor asociado de CC de la Salud)	Profesor auxiliar Profesor colaborador licenciado Profesor colaborador o colaborador diplomado Profesor contratado doctor Profesor de náutica Profesor director Profesor emérito	Profesor ordinario catedrático Profesor titular Profesor titular de escuela universitaria Profesor titular de universidad Profesor visitante

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.2. Otros recursos humanos

La Universidad de Oviedo se encargará de organizar, impulsar, coordinar y garantizar la difusión de las enseñanzas desde el Centro Internacional de Postgrado, así como promover su internacionalización y su implicación con la realidad profesional y empresarial. Desde este centro se velará por la calidad y especialización de los estudios y se favorecerá la cooperación interuniversitaria, la participación empresarial y la internacionalización de los mismos. Con estos objetivos desde el Centro Internacional de Postgrado se velará por la colaboración interdepartamental, interfacultativa e interuniversitaria, nacional e internacional, así como en la movilidad territorial de estudiantes profesores. Para ello cuenta con un modelo centralizado de gestión académica y administrativa, cuya finalidad es, entre otras, optimizar recursos y lograr la máxima eficacia en la gestión de las enseñanzas caracterizadas por la transversalidad, la movilidad, la flexibilidad y el dinamismo.

El Centro Internacional de Postgrado cuenta con el personal de apoyo suficiente para llevar a cabo las siguientes tareas que son pilar fundamental dentro de los ejes de actuación del proyecto de Campus de Excelencia Internacional “Ad Futurum. Del XVII al XXI: Proyectando nuestra tradición hacia el futuro”:

- Servir de apoyo y soporte en la gestión de los procesos académicos y administrativos conducentes a la obtención de títulos de máster. Las tareas serán llevadas a cabo por el personal adscrito al Servicio de Ordenación Académica y Nuevas Titulaciones en su sección de Postgrado y Títulos Propios así como Nuevas Titulaciones. Tales recursos humanos lo constituyen:

Personal de administración:

- Jefe de servicio: 2 personas bajo cuya responsabilidad se gestionan tres secciones.
- Administrativos: 8 personas
- Auxiliares de administración: 5 personas

Personal de servicios:

- Personal de conserjería: 2 personas
- Personal servicios informáticos: 2 personas
- Personal de archivo: 1 persona
- Coordinar la oferta unificada de másteres universitarios, difundiéndolos y potenciando acuerdos con otras universidades, instituciones y empresas al objeto de lograr una mayor proyección en el entorno social de dichas enseñanzas de las actividades realizadas.
- Optimizar los recursos existentes y futuros de la Universidad en su apuesta por los másteres en su vertiente profesionalizante e investigadora

Recursos humanos

El profesorado disponible para la impartición del Máster Universitario en Ciencia y tecnología de Materiales de la Universidad de Oviedo, junto con los investigadores de las instituciones colaboradoras (INCAR-CSIC, CINN-CSIC y Fundación ITMA) y las personas procedentes de empresas con especial relevancia en el campo de los materiales. Constituyen un conjunto de recursos humanos suficiente que se adecua perfectamente a las necesidades del Postgrado, ya que cada profesor impartirá los conocimientos correspondientes a su especialización, campo en el que además acredita una experiencia constatada.

Por otro lado, el personal laboral participante como personal de apoyo del Máster tiene igualmente una experiencia contratada, normalmente de más de 10 años, en el manejo de las técnicas experimentales de las que se hará uso en el mismo **y pertenece tanto a los distintos Departamentos que están involucrados en la docencia como también a los Servicios Científico-Técnicos de la Propia Universidad de Oviedo.**

Finalmente, aunque el programa puede impartirse con el grupo de profesores ya indicado, se pretende también invitar a profesores e investigadores prestigiosos en campos específicos con objeto de desarrollar determinados tópicos de interés particular, para lo que se solicitará financiación a los programas de movilidad disponibles.

Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

La Universidad de Oviedo ya dispone de una normativa aprobada por el Consejo de Gobierno y que hace referencia expresa a la igualdad entre hombres y mujeres, ya no solo garantizando su igualdad en cuanto a las condiciones de los candidatos y al acceso a las plazas bajo los principios de publicidad, mérito y capacidad, sino también en cuanto a la composición de las comisiones que han de seleccionar al profesorado, lo cual se hace expreso en el preámbulo del *Reglamento para los concursos de provisión de plazas de Cuerpos Docentes Universitarios en régimen de interinidad y de personal docente e investigador contratado en régimen de derecho laboral* (BOPA nº 152, de 1 de julio de 2008), así como en los artículos 3.1, 12.1 y 18.4 del mismo. También se ha extendido dicha referencia al reciente *Reglamento para la celebración de concursos de acceso a plazas de Cuerpos Docentes Universitarios de la Universidad de Oviedo* y que está pendiente de publicación en el BOPA, en cuyo artículo 3.6 se garantiza la igualdad de oportunidades de los candidatos, el respeto a los principios de mérito y capacidad y el principio de igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres, así como la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad y adoptará medidas de adaptación a las necesidades de dichas personas en el procedimiento que haya de regir los concursos. En su artículo 10.6 vuelve a hacer explícito que dicha igualdad debe mantenerse en la composición equilibrada entre mujeres y hombres a la hora de nombrar los miembros de las comisiones de selección.

Asimismo, la selección del personal de administración y servicios se realiza exclusivamente mediante la aplicación de los principios de igualdad, mérito y capacidad, según se recoge en la Ley 7/2007, que regula el *Estatuto Básico del Empleado Público*.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

Las clases expositivas del Máster universitario en Ciencia y Tecnología de Materiales tendrán lugar en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Oviedo, mientras que las clases prácticas de laboratorio tendrán lugar en esta misma Escuela, en la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón, en la Facultad de Química de Oviedo, en la Facultad de Ciencias de Oviedo, en las instalaciones del INCAR-CSIC, CINN y Fundación ITMA. Estarán asimismo a disposición de los estudiantes las bibliotecas, salas de lectura, salas de trabajos en grupo, seminarios y aulas de informática disponibles en los citados centros, departamentos e instituciones.

Por otro lado, para la impartición de las clases prácticas de laboratorio de las diferentes asignaturas del Máster se utilizarán los laboratorios siguientes, cuya descripción sucinta en lo que respecta a los equipos que se emplearán en las citadas clases se resume a continuación:

- Laboratorio de Mecánica de los Medios Continuos (EPI de Gijón): Máquinas de ensayo estáticas y dinámicas, desde 10 a 1000 kN, péndulo Charpy instrumentado, equipo de impacto por caída de peso, equipo de medida de deformaciones mediante extensometría, taller mecánico.
- Laboratorio de Ciencia de Materiales (EPSIG Gijón): Máquina de ensayos estáticos de 50-100 kN, durómetro y microdurómetro, equipos para la preparación de probetas metalográficas, hornos de tratamientos térmicos, microscopio óptico, microscopio electrónico de barrido y microsonda electrónica, calorímetro diferencial de barrido, prensa de moldeo de materiales plásticos y compuestos.
- Laboratorio de materiales magnéticos de Gijón (ESMC de Gijón): Fabricación de cintas magnéticas amorfas (prensa, horno de sinterización y rueda de enfriamiento ultrarrápido).
- Laboratorio de magnetismo (FC de Oviedo): Horno de arco, microscopio metalográfico, medida de ciclos de histéresis por inducción, balanza termomagnética, fabricación de nanoestructuras magnéticas, determinación de anisotropías magnéticas y medida de las propiedades magnéticas superficiales.
- Laboratorio de óptica (FC de Oviedo): Sala limpia, sala de fabricación con equipos de corte, pulido y control térmico, sala de caracterización óptica, equipos de medidas magnetoópticas, eléctricas y de magnetorresistencia.
- Laboratorio de física de la materia condensada (FC de Oviedo): sistema de pulverización catódica, perfilómetro, equipos de medidas magnetoópticas, criostato para medidas eléctricas y de magnetorresistencia.
- Servicios Científico-Técnicos de la Universidad de Oviedo (Oviedo): Magnetómetro, difractómetros de rayos X de polvo y monocristal, resonancia magnética nuclear, microscopía electrónica de barrido, de transmisión y microanálisis, unidad de membranas nanoporosas, laboratorio de termocalorimetría y análisis

Recursos Materiales y Servicios

elemental, espectroscopia molecular, XPS, unidad de nanotecnología, sistema de litografía óptica y por haz de electrones, microscopio de fuerza atómica.

- Laboratorio de materiales cerámicos (ETSIM de Oviedo): Prensas y moldes, determinación de densidades y porosidades, hornos de media y alta temperatura, máquina universal de ensayos mecánicos, determinación de conductividades térmicas, viscosímetro, permeabilímetro Blaine.

- Laboratorio de metalurgia y siderurgia (ETSIM de Oviedo): Simulación en ordenador de procesos, equilibrios termodinámicos, balances de materia y energía y materiales. Hornos de procesado y tratamientos (calcinación, tostación, reducción y afino). Instalación de electrolisis y afino electrolítico.

- Laboratorio de metalotecnia (ETSIM de Oviedo): Máquina universal de ensayos estática, durómetro y microdurómetro, dilatómetro, ensayo Jominy, hornos para tratamientos térmicos, equipos para la preparación de probetas metalográficas, microscopios ópticos.

- Laboratorio de materiales de carbono (INCAR-CSIC, Oviedo): Equipos de procesado de materiales de carbono, termobalanzas, cromatógrafos líquido y de gases, reómetro, difractómetro de rayos X, máquina estática de ensayos mecánicos, microscopio electrónico de barrido, galvanostato-potenciostato.

- Laboratorio de textura de materiales (INCAR-CSIC, Oviedo): Densímetros de sólidos. Absortómetros de gases. Porosimetría de mercurio.

- Laboratorio de cerámicas nanoestructuradas (CINN, Oviedo): Síntesis química organometálica (sol-gel). Sistemas de procesamiento cerámico (conformado uniaxial, isostático, colaje, HP y HIP), hornos de sinterización en aire y en atmósfera controlada (SPS), equipos de caracterización físico-química, mecánica, microestructural (OM, SEM) y mineralógica (DRX, polvo, capas finas, tensiones, etc.).

Todas estas instalaciones garantizan la no discriminación y los criterios de accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Siendo 25 el número máximo de plazas ofertadas en el Máster, éste será el número de alumnos en las asignaturas obligatorias, estimándose en 10-15 estudiantes la matrícula en las asignaturas optativas, razones por las que la formación de grupos de estudiantes para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, las tutorías en grupo, etc. no supondrá conflicto alguno.

El mantenimiento de las instalaciones, equipos y utillajes que se utilizarán en el Máster se llevará a cabo utilizando fondos específicos que la Universidad de Oviedo y las instituciones asociadas conceden a los grupos, departamentos y centros y también haciendo uso de partidas concretas asignadas a proyectos de investigación, ya que la mayoría de los equipos que se utilizarán para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, también se emplean para la ejecución de proyectos de investigación.

También se hará uso de la plataforma Campus Virtual que ofrece la universidad de Oviedo a todos sus profesores con objeto de facilitar al estudiante el proceso de aprendizaje, fomentando más aún si cabe la interacción estudiante-profesor.

Se pretende también, por último, utilizar los programas de movilidad de estudiantes existentes para programar dentro de las actividades formativas del Máster visitas a centros de investigación relevantes, grandes instalaciones europeas o a destacadas empresas, además de facilitar a los estudiantes el

reconocimiento de materias cursadas en aquellos programas con los que se suscriban los correspondientes acuerdos.

Campus virtual de la universidad de Oviedo.

El campus virtual de la Universidad de Oviedo (UnioviVirtual), la base sobre la que se ha consolidado el Centro de Innovación, comenzó en el año 1999 con una asignatura y con un desarrollo realizado a medida. A partir de este momento su evolución ha sido progresiva con un incremento de asignaturas y usuarios año tras año. Entre los cursos académicos del 2001/02 al 2005/06 se utilizó una plataforma propietaria – WebCT -, que llegó a acoger unas 500 asignaturas y 450 profesores. En el curso académico 2006/07 se implantó la plataforma Moodle – OpenSource – que actualmente acoge alrededor de 2.000 profesores y más de 20.000 alumnos. El objetivo a corto plazo es que todas las asignaturas de la Universidad estén presentes en el Campus Virtual.

Éste entorno de formación proporciona los recursos necesarios para un buen desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, desde la planificación de los cursos y los contenidos básicos de las materias, hasta las herramientas y espacios de comunicación necesarios para garantizar un aprendizaje de calidad. El Campus Virtual está basado en una estructura modular, escalable y adaptable a las necesidades concretas de cada ámbito de aplicación, que le confiere gran flexibilidad.

El Campus Virtual de la Universidad de Oviedo puede ser accedido en la URL <http://virtual.uniovi.es>.

Principales características del Campus Virtual:

1. Herramientas de comunicación:

Estas herramientas permiten la interacción entre estudiantes y profesores. Nuestro entorno dispone tanto de herramientas de comunicación asíncrona (correo electrónico personal o foros), como síncrona (Chat).

El sistema dispone de diversas herramientas de comunicación:

- Los **foros de debate** que permiten a los usuarios enviar mensajes o preguntas que son introducidas en una lista. Los mensajes permanecen en la lista a disposición del resto de usuarios que quieran realizar comentarios sobre ellos. Su uso tiene múltiples aplicaciones: resolución de dudas, de los alumnos, discusiones sobre temas, debates en grupos, tutorías, evaluación, etc.
- El **chat** que se utiliza para discusiones on-line y tutorías; con ella el alumno o profesor puede comunicarse (dialogando por escrito), con el resto de los usuarios que estén conectados en ese momento.
- También se cuenta con un **e-mail interno**, donde cada usuario mantiene su correo privado. Permite enviar y recibir correos electrónicos entre los usuarios, así como guardarlos y gestionarlos de forma personal.
- Otra opción de comunicación del sistema es mediante el uso de **mensajes emergentes**. En este caso el usuario elige otro usuario de los conectados en ese momento en el campus y le envía un mensaje, típicamente unas pocas líneas de texto.

2. Recursos / Contenidos

Permiten la elaboración y creación del contenido, material didáctico y/o apuntes por parte del profesor tanto mediante el uso de herramientas presentes en el propio entorno como de otras ajenas al mismo ya que soporta diferentes tipos de materiales educativos mediante un gestor de base de datos que permite la rápida actualización, búsqueda y presentación de los mismos.

Los distintos recursos con los que contamos son:

- Editar una página web
- Editar una página de texto
- Mostrar un directorio
- Enlazar un archivo o una web
- Añadir una etiqueta

Cabe destacar que el profesor tiene libertad para organizar los contenidos educativos en función de su ámbito de aplicación: jerárquicamente o no, por temas, módulos, secciones... Asimismo, puede organizarlos de manera que cada contenido tenga asociado su propia evaluación, avisos del profesor, bibliografía, glosario de términos, así como sus herramientas de comunicación.

3. Actividades

Moodle cuenta con distintos módulos de actividades que permiten realizar actividades de enseñanza-aprendizaje que convierten al estudiante en el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entre las actividades que podemos encontrar están:

- **Tareas:** son de distintos tipos y mientras unas se realizan en el propio entorno, otras son enviadas por medio del mismo y otras se realizan fuera del entorno. No obstante, todas ellas son calificadas y evaluadas por el profesor en el propio entorno, quien además puede añadir comentarios a las mismas que serán visualizados posteriormente por el estudiante.
- **Questionarios:** permite realizar exámenes, test, autoevaluaciones... acerca de los conocimientos adquiridos. Tienen múltiples posibilidades de configuración en función de su finalidad y se componen de distintos tipos de preguntas. Su calificación suele ser automática lo que permite aportar un feedback rápido al estudiante, característica fundamental en la enseñanza online.
- **Glosario:** permite la introducción de diferentes términos con su definición bien como un diccionario en distintos formatos, bien en forma de preguntas frecuentes (FAQs) o listas de entradas. El profesor decide si los estudiantes pueden participar en la construcción del mismo y en dicho caso, pueden evaluar su participación.
- **Wikis:** promueven el trabajo colaborativo permitiendo la construcción del conocimiento entre varios estudiantes y/o junto con el profesor. Se pueden configurar de distinta manera en función de su finalidad y ámbito de aplicación.
- **Encuestas:** permite realizar encuestas de evaluación a los alumnos con distintos tipos de preguntas: numéricas, de escala, opción múltiple, selección, etc. Permite una visualización rápida de las respuestas

por medio de gráficos, pudiendo visualizar tanto las respuestas globales como individualizadas, así como una descarga de los mismos a un archivo de texto para su manejo fuera del Campus Virtual.

- **Portafolios:** herramienta llamada “Exabis portfolio” que permite a cada usuario organizar una carpeta de trabajos o contenidos propios que comparten con su profesor y también con sus compañeros si lo desean.
- **WebQuest:** actividad didáctica que consiste en un trabajo guiado. Fomenta el desarrollo de habilidades de manejo de información (analizar, sintetizar, comprender, transformar, crear, etc.) y de competencias relacionadas con la sociedad de la información

4. Herramientas para la gestión y administración

Estas herramientas permiten realizar tareas de gestión y administración de los cursos:

- **Administración:** dispone de,
 - Libro de calificaciones –recoge todas las calificaciones asignadas a los estudiantes y permite además organizarlas por categorías y calcular los totales de distintas maneras.
 - Informes – permite visualizar estadísticas en relación al trabajo de los estudiantes, páginas visitadas, fechas, horas, tiempo de visita, etc.
 - Grupos – permite el trabajo en grupos tanto a nivel de curso como a nivel de actividad. Los grupos pueden ser creados automáticamente por el entorno o pueden ser creados por el profesor manualmente.
- **Calendario:** permite la creación y publicación de eventos de distintos tipos, personales, grupales o por curso. Es muy útil para el establecimiento de una agenda de trabajo y publica de manera automática todas aquellas actividades o tareas que tienen una fecha asignada.
- **Actividad reciente:** muestra, en una lista abreviada, las últimas actualizaciones del curso tanto si son actividades como recursos o mensajes en los foros, con enlaces directos a cada uno donde pueden verse todos sus detalles.
- **Mis cursos:** muestra un listado de todos los cursos en los que estamos matriculados bien como estudiante, bien como profesores. Nos permite desplazarnos entre nuestros cursos de manera cómoda y ágil.
- **Personas:** permite no sólo consultar la lista de participantes en el curso, sino también distinta información sobre los mismos (email, blog, estadísticas, notas, actividades...).
- **Acceso al perfil personal:** el usuario dispone de un espacio en el que tiene acceso a sus datos personales, para consulta y modificación. Puede visualizar y gestionar aquellos datos propios que son visibles a otros usuarios, los debates que ha comenzado y las respuestas que ha enviado a los foros, así como visualizar sus informes de actividad en los que puede comprobar las tareas realizadas y no realizadas, participación en foros, realización de exámenes y estadísticas propias de accesos al entorno. Desde su perfil personal también dispone de la herramienta ‘Diario’ y ‘Notas’.

5. Otras herramientas

Además de estas herramientas, el Centro de Innovación incorpora cada año nuevas herramientas que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- **Filtro TeX:** permite al profesorado introducir fórmulas y ecuaciones matemáticas utilizando el lenguaje TeX o LaTeX al que están habituados. Su uso permite introducir las fórmulas entre los símbolos dobles del '\$' y Moodle interpreta automáticamente lo escrito y lo transforma en una imagen de la fórmula introducida.
- **Editores de fórmulas:** como complemento al filtro TeX y a demanda del profesorado, se han instalado dos editores de ecuaciones (Editor Wiris y Editor Codecogs) para que los usuarios puedan introducir ecuaciones y formulas matemáticas de manera sencilla y sin necesidad de utilizar el lenguaje TeX, muy conocido y utilizado entre el profesorado pero no tanto entre los estudiantes.
- **Filtros multimedia:** filtro disponible en la versión estándar de Moodle e incorporada desde el presente curso. Permite la correcta visualización de ficheros de audio y vídeo (mp3, swf, mov, wmv, avi...) ya que convierte los enlaces a éstos en controles embebidos en la página web que permiten el manejo del fichero (parar, rebobinar, modificar el volumen, etc.).
- **Mi Moodle:** es una funcionalidad que viene en la versión estándar de Moodle. Es la primera página que vemos al acceder al Campus y su particularidad es mostrar todas aquellas actividades o contenidos que son nuevos en cada uno de nuestros cursos.

6. Herramientas en proceso de análisis y evaluación

Como complemento a todo lo anterior, se realizan análisis y evaluaciones continuas de herramientas educativas cuyo uso facilitaría la labor de los usuarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre las herramientas que estamos analizando actualmente están:

- **Exelearning:** herramienta que permite crear contenido y actividades en formatos IMS y SCORM. Moodle dispone de recursos específicos que permiten incorporar contenidos y actividades realizadas con ambos estándares.
- **JClíc:** herramienta que permite realizar diversos tipos de actividades educativas multimedia (puzzles, asociaciones, ejercicios de texto, crucigramas, sopas de letras, etc.). Moodle dispone de una actividad específica que permite la incorporación de actividades realizadas con esta herramienta.
- **Sistema de identificación de copias:** se están analizando varias herramientas que permiten la identificación de plagios en los trabajos entregados por los estudiantes a través del campus virtual.
- **Enseñanza-aprendizaje de idiomas:** estamos analizando herramientas como 'Nanogong' o 'Podcast' que permiten el uso de archivos de audio y vídeo.
- **Herramienta de Office:** desde los propios laboratorios de Microsoft se ha desarrollado un plugin para Office desde dónde profesores y docentes en general pueden subir y administrar sus documentos en Moodle directamente desde la suite de Microsoft.

- **Videoconferencias:** se están analizando distintas herramientas para la realización de videoconferencias y reuniones online a través del Campus. Estas herramientas deben permitir compartir presentaciones, imágenes, vídeos, audio..., disponer de pizarra virtual compartida, sala de chat, audio, video, etc.

7. Herramienta de videoconferencia

El Centro de Innovación dispone de una sala de videoconferencia que, equipada con un sistema de videoconferencia multipunto, pizarra interactiva y equipamiento audiovisual básico (megafonía, proyección, pantallas...), permite la realización de presentaciones en vivo, reuniones online o clases virtuales.

Como complemento a esta tecnología, el Centro de Innovación está analizando y valorando la implantación de un software de videoconferencia que integrado en el campus virtual, permitiría a todos sus usuarios disfrutar de todas las posibilidades que estas herramientas otorgan a la enseñanza online.

Desde el punto de vista de la enseñanza online, estas herramientas destacan fundamentalmente por las posibilidades que ofrecen gracias a características como la posibilidad de compartir aplicaciones entre los usuarios; mostrar presentaciones sobre ideas o proyectos trabajados, enseñar el escritorio o uno de los programas abiertos, y fundamentalmente por la posibilidad de que el profesor pueda ceder el control de la herramienta a un estudiantes para que realice las aportaciones que considere oportunas.

Además de características como las mencionadas, en el análisis que realizamos de las herramientas, también estamos considerando como un aspecto fundamental que la herramienta se integre con nuestro campus virtual para facilitar la accesibilidad por parte de la comunidad universitaria.

Entre las características que destacan en los sistemas de videoconferencia vía web encontramos:

- Chat.
- Voz sobre IP (VoIP).
- Pizarra virtual compartida.
- Soporte para compartir múltiples documentos.
- Gestión de participación por parte del profesor.
- Realización de encuestas.
- Gestión de asistentes.
- Accesibilidad.
- Gestión y almacenamiento de contenidos.
- Integración en el campus virtual.
- Etc.

Entre las herramientas de videoconferencia que se están analizando y valorando, se incluyen tanto aquellas que son de software libre (DimDim, Wiziq, Sclipo...) como las basadas en una solución propietaria (Elluminate, Wimba, Radvision...).

Servicio de mantenimiento.

Recursos Materiales y Servicios

Dentro del Vicerrectorado de Infraestructuras, Campus y Sostenibilidad, la Universidad de Oviedo cuenta con un servicio de mantenimiento encargado de la conservación de las infraestructuras presentes en sus campus, incluidos los inmuebles e instalaciones.

Bajo el responsable de este Servicio recae la gestión y organización tanto del personal universitario adscrito al mismo como el control, planificación y verificación de las propias tareas de mantenimiento con el fin de asegurar la calidad del proceso. Es función del responsable, garantizar tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo, conductivo y técnico legal, así como establecer procedimientos propios y específicos para las instalaciones universitarias. Asimismo, corresponde a este servicio la implantación progresiva de sistemas automáticos de control y gestión centralizada que junto con la elaboración de programas de mantenimiento preventivo orientados a mejorar el propio rendimiento de las instalaciones energéticas favorezcan la reducción de consumos y disminución de emisiones de CO₂ a la atmósfera, fijando como objetivo a alcanzar el equilibrio sostenible de nuestra Universidad con su entorno.

Las solicitudes al Servicio de Mantenimiento se canalizan de forma centralizada a través del Vicerrectorado de Infraestructuras, Campus y Sostenibilidad, estableciéndose los siguientes criterios:

- Para reparaciones propiamente dichas se cuenta con un programa informático donde los peticionarios autorizados pueden realizar su solicitud y llevar a cabo un seguimiento de los trabajos.
- Para peticiones de asesoramiento técnico o nuevas instalaciones, las solicitudes se tramitan al propio vicerrectorado que a su vez da traslado al responsable del servicio para su valoración o ejecución, según proceda.
- Para emergencias se dispone de un número de teléfono operativo 24 horas/día, 365 días/año.

En la organización, el servicio cuenta con técnicos especializados en los distintos campus que recogen las órdenes del responsable del servicio y que valoran y supervisan los trabajos encomendados a los oficiales contratados en las distintas especialidades.

Aplicación de los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos de la Universidad de Oviedo.

Actualmente está en fase de elaboración el Plan Autonómico de Accesibilidad del Principado de Asturias, lo que permitirá a la Universidad de Oviedo realizar actuaciones de mejora en términos de accesibilidad en el marco de dicho plan.

Para el desarrollo de las prácticas externas en empresas, entidades o instituciones con las que la Universidad de Oviedo tiene suscrito un Convenio de Cooperación Educativa, se observará el cumplimiento de los criterios de diseño para todos y accesibilidad para los estudiantes que vayan a realizar las prácticas y presenten dificultades especiales por limitaciones ocasionadas por una discapacidad.

Con el compromiso de avanzar en diferentes medidas procurando lograr la igualdad de oportunidades y una plena integración en la vida universitaria de las personas con discapacidad, la Universidad de Oviedo ha suscrito convenios, como el firmado recientemente con la Fundación Vinjoy, en el que se aborda la discapacidad auditiva así como diversas líneas de intervención socioeducativa en casos de alteraciones del comportamiento, disponiéndose de un intérprete de signos para los alumnos que presenten deficiencia auditiva.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1. Estimación de valores cuantitativos

Tasa de graduación %	90
Tasa de abandono %	10
Tasa de eficiencia %	90

Otros indicadores	
Tasa	Valor %
Tasa de éxito (relación entre los créditos aprobados y los presentados a examen)	95

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1. Estimación de valores cuantitativos

Se trata de cuantificar la eficiencia y rendimiento logrados en el Postgrado con objeto de aplicar rápidamente acciones correctoras, si fuera necesario y, también, de determinar la situación de los egresados al cabo de cinco años en relación a su carrera investigadora o profesional. A este respecto se ha previsto mantener un contacto permanente con todos los graduados del Máster al objeto de, al menos, conocer su situación y progresos profesionales.

Basándonos en la experiencia de másteres anteriores, se estima una tasa de graduación en un 90%, lo que dejaría en un 10% la tasa de abandono. La incorporación al mercado laboral por parte de los estudiantes suele ser el motivo principal que justifica dicho abandono.

Por otro lado, debido al pequeño número de alumnos que hoy en día se matriculan en los másteres, la docencia y el seguimiento se realiza de manera bastante individualizada, lo que eleva la tasa de eficiencia hasta un 90%.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.2. Procedimiento general para valorar el progreso y los resultados

La Universidad de Oviedo desde su Centro Internacional de Postgrado ha arbitrado un procedimiento general para valorar el progreso y los resultados de los alumnos del Máster. El sistema consiste en:

1. Informe razonado de los alumnos
2. Evaluación suplementaria de los miembros de tribunal en los trabajo Fin de Máster
3. Encuesta sobre grado de percepción del estudiante de su propio aprendizaje

Si bien los sistemas de evaluación calibran los resultados de aprendizaje, en gran medida referidos a las competencias específicas, con este procedimiento se pretende supervisar y conocer en qué medida los alumnos han adquirido las competencias propias de las enseñanzas avanzadas de máster, así como también que el profesorado conozca el progreso del alumno en este aspecto. Asimismo, se pretende recabar información del papel que ha jugado en el proceso formativo las actividades tuteladas y el trabajo autónomo

Todo el procedimiento se llevará a cabo en la semana en que tenga lugar la presentación ante el tribunal del Trabajo Fin de Máster. Y se organiza del siguiente modo:

1. Por un lado, el **alumno** ha de **redactar un informe**, que hará llegar al Centro Internacional de Postgrado, en el que incluya:
 - a. Los aspectos originales de su Trabajo Fin de Máster.
 - b. En qué medida el trabajo fin de Máster le ha servido para solucionar problemas de su área de estudio y otros interdisciplinares
 - c. En qué medida el trabajo Fin de Máster le ha permitido emitir juicios sobre aspectos científicos, profesiones, sociales y/o éticos.
 - d. Breve resumen del trabajo Fin de Máster, claro, conciso y sin ambigüedades, para un público no especializado
 - e. Un breve cronograma de las actividades que ha realizado de forma autónoma en el Trabajo Fin de Máster.
2. Por otro lado, el mismo día de la defensa todos los miembros del tribunal han de responder a un **cuestionario**, -individual, anónimo y entregado en sobre cerrado-, en el que responda a:

Responda a las siguientes cuestiones señalando de 1 a 5 (Entendiendo que 5 es el máximo grado de adquisición y 1 mínimo grado de adquisición)	
1. En qué medida ha percibido que el alumno posee y comprende conocimientos que ha aplicado de forma original en el desarrollo y aplicación de ideas dentro del trabajo fin de máster.	
2. En qué medida el estudiante ha sabido aplicar los conocimientos adquiridos y es capaz de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos normalmente multidisciplinares.	
3. En qué medida el estudiante es capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre aspectos científicos, profesionales, sociales y/o éticos.	
4. En qué medida el estudiante es capaz de comunicar sus conclusiones, conocimientos y razones, a públicos especializados o no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades.	
5. En qué medida el estudiante ha demostrado capacidad para aprender de forma	

Resultados previstos

autónoma.		
6. En qué medida el estudiante ha demostrado, tanto en la exposición oral como en el trabajo, un alto grado de autonomía.		

3. Finalmente, el alumno responderá a una encuesta en la que tratamos de conocer el grado de percepción del estudiante de su propio proceso de aprendizaje. Ésta, junto con el informe arriba indicado, lo remitirá al Centro Internacional de Postgrado tras el acto de defensa del Trabajo Fin de Máster.

1.-¿Con qué frecuencia ha hecho lo siguiente?					
	Con mucha frecuencia	Con frecuencia	A veces	Nunca	
1. Hizo preguntas en clase o participó en discusiones en clase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Hizo una presentación en clase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Preparó dos o más borradores de una tarea o un trabajo antes de entregarlo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Trabajó en un informe o proyecto que requería la integración de ideas o información de varias fuentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Acabó las lecturas o tareas en la fecha determinada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Trabajó con otros estudiantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Se reunió con compañeros fuera de clase para preparar tareas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. Integró conceptos o ideas de otras asignaturas o cursos al completar las tareas o durante las discusiones en clase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Utilizó el campus virtual para realizar tareas y actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. Utilizó el correo electrónico para comunicarse con los profesores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. Discutió las calificaciones con el profesor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12. Habló sobre planes de su carrera profesional con un profesor o tutor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13. Discutió sus ideas sobre las tareas, lecturas o las clases con profesores fuera del aula	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14. Recibió respuesta rápida por escrito u oral sobre sus calificaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15. Trabajó más duro de lo que pensaba para alcanzar el nivel mínimo exigido en las asignaturas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.-¿Con qué frecuencia ha hecho lo siguiente?					
	Con mucha frecuencia	Con frecuencia	A veces	Nunca	
1. Memorizar hechos, ideas o métodos recogidos en los libros o apuntes para repetirlos básicamente en la misma forma en los exámenes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Analizar los elementos básicos de una idea, experiencia o teoría (por ejemplo, examinar un caso en particular o cierta situación a fondo tendiendo en consideración sus componentes)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Sintetizar y organizar ideas, información o experiencias en interpretaciones y relaciones nuevas y más complejas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Tomar decisiones sobre el valor de la información, de los argumentos o de los métodos (por ejemplo, examinar la manera en que otros han acumulado e interpretado la información y evaluar la solidez de sus conclusiones)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Aplicar teorías o conceptos en problemas prácticos o en situaciones nuevas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.-¿Cuántas lecturas y trabajos escritos ha hecho?					
	Ninguno	1-4	5-10	11-20	>20
Número de libros de texto, libros o lecturas extensas asignados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Número de libros consultados por su propia cuenta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Número de informes o trabajos escritos de 20 páginas o más realizados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Número de informes o trabajos escritos de 5 a 19 páginas realizados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Número de informes o trabajos escritos de menos de 5 páginas realizados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.- En su caso, en una semana tipo, ¿cuántos problemas resolvía?					
	Ninguno	1-2	3-4	5-6	>6
Número de problemas asignados por el profesor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Número de problemas resueltos por su propia cuenta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.-¿Cuántas horas semanales dedicaba a las siguientes actividades?					

	0	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	>30
Preparar tareas (lecturas, trabajos, problemas, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estudiar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.-¿En qué medida el máster ha contribuido al desarrollo de sus conocimientos y destrezas y a su desarrollo personal en los siguientes aspectos?								
		Muchísimo	Bastante	Algo	Muy poco			
1. Adquirir conocimientos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
2. Hablar en público		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
3. Escribir y hablar en otro idioma		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4. Pensar de forma crítica y analítica		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
5. Analizar problemas cuantitativos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
6. Utilizar herramientas informáticas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
7. Trabajar con otros en equipo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
8. Aprender de forma autónoma		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
9. Resolver problemas complejos reales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
10. Desarrollar sus valores personales y éticos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Con toda esta información, y tras ser analizada, el Centro Internacional de Postgrado convocará a los coordinadores de Máster y sus comisiones académicas para tratar los aspectos resultantes de los indicadores e incorporar las mejoras que sean necesarias en el desarrollo futuro del título.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

9.1. Sistema de garantía de calidad (enlace Web)

http://www.uniovi.net/calidad/

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

Curso de inicio	2012
10.1. Cronograma de implantación	

Al tratarse de un máster de 60 ECTS no procede

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10. 2. Procedimiento de adaptación

No procede;

10.3. Enseñanzas que se extinguen

No procede