

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS	
Nivel	Máster
Denominación del título	Máster Universitario en Química y Desarrollo Sostenible por la Universidad de Oviedo

Especialidades
No procede

Título conjunto¹	No
Descripción del Convenio²(máximo 1000 caracteres)	

Rama de conocimiento³	Ciencias		
ISCED 1	Química.		
ISCED 2			
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 Sector 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
No procede

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	
Número de Créditos Optativos	18
Número de Créditos Obligatorios	30
Número de Créditos Trabajo Fin de Máster	12
Número de Créditos de Complementos Formativos	

Especialidades	
Especialidad	Créditos Optativos
No procede	

1.3. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE				
Universidad participante	Universidad de Oviedo			
Centro responsable	Centro Internacional de Postgrado			
Centro/s en los que se imparte	Facultad de Química			
Tipo de enseñanza ⁵	Presencial			
Plazas de Nuevo Ingreso Ofertadas				
Primer año de implantación	30			
Segundo año de implantación	30			
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

[El Máster que se solicita implantar surge de la Resolución del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Nuevas Titulaciones de la Universidad de Oviedo de 6 de mayo de 2010, por la que se establece una "Convocatoria de propuestas de titulaciones de Máster Universitario a implantar a partir del curso 2011-12", y pretende sustituir al Máster Universitario "Síntesis y reactividad química", que en su día fue propuesto como periodo de formación del programa de Doctorado del mismo nombre adaptado al R.D. 1393/2007, y que fue el resultado de la transformación de los cursos de doctorado existentes hasta ese momento, que constituían el programa de doctorado "Química Organometálica", que el Departamento de Química Orgánica e Inorgánica de la Universidad de Oviedo vino impartiendo con notable éxito en las dos últimas décadas y que ha sido distinguido ininterrumpidamente con la Mención de Calidad, por el MEC desde el curso 2003/2004, hasta su extinción en el curso 2009/2010. El mencionado Programa extinguido, de naturaleza eminentemente investigadora, ha contribuido de modo eficaz a la formación doctoral de Licenciados en Química de la Universidad de Oviedo durante todos estos años, como queda acreditado por el elevado número de doctores que ha generado (73 en el quinquenio 2005-2009) y por la alta productividad científica (los grupos de investigación que acogen a estos doctorandos han generado, en el mismo período, unos 500 artículos científicos, publicados todos ellos en revistas especializadas internacionales de gran prestigio).

La propuesta que se presenta contiene cambios sustanciales tanto en la oferta de materias como en su estructura; ya que por un lado estos estudios se deben adaptar a las exigencias tanto de la normativa propia de la Universidad de Oviedo, como del R.D. 1393/2007, y por otro atender al perfil de los alumnos que, en un futuro no lejano, accederán con un Título de Grado.

El título del Máster "**Química y Desarrollo Sostenible**" pretende enfatizar que la Química es fundamental para poder lograr un desarrollo sostenible, sin que se pueda entender que el Máster está enfocado hacia la Química Verde de forma exclusiva. No obstante las asignaturas obligatorias: "Presente y Futuro de la Industria Química en un contexto de desarrollo Sostenible", "Química de la Coordinación y Organometálica", "Química del estado Sólido y Materiales" y "Química Orgánica Avanzada", permitirán al alumno adquirir las competencias específicas relacionadas con el desarrollo sostenible: CE17, CE22, CE27, CE33, CE35 y CE36.

Además todas las asignaturas obligatorias están concebidas para que el alumno alcance una sólida formación química de modo que pueda adquirir con facilidad las competencias relativas al desarrollo sostenible asociadas a esas asignaturas o a las asignaturas optativas del Máster.

Por lo que se refiere a las asignaturas optativas del Máster prácticamente todas tienen un amplio contenido en alguno de los principios de la química verde, tal como puede verse en la siguiente tabla:

Nombre de la asignatura	Número del Principio de la Química Verde
-------------------------	--

Justificación

	asociado
Métodos modernos de RMN	11
Técnicas de caracterización de compuestos inorgánicos	11
Química de superficies: Funcionalización y caracterización	4, 9
Industria química inorgánica: de los recursos naturales al reciclaje	1-10, 12
Calidad, Prevención y medio ambiente	1, 3, 4, 12
IDi en Química fina: del descubrimiento a la Producción	1-10, 12
Química Bioorgánica	1-10, 12
Generación y almacenamiento de energía	6
Productos naturales: química y aplicaciones	7, 9
Síntesis orgánica	1-10, 12
Catálisis: de los métodos clásicos a la Química sostenible	9

Como quiera que todos los alumnos han de seguir algunas asignaturas optativas además de las obligatorias, se desprende que todos nuestros alumnos podrán adquirir con facilidad las competencias normalmente asociadas a la química sostenible, además de adquirir las competencias ligadas a una sólida formación en química.

El conjunto de materias propuestas para completar el programa formativo del estudiante pretende proporcionarle una formación en Química Avanzada que cubra tanto los aspectos científicos en el ámbito de la investigación, como los aplicados y tecnológicos dependiendo de la orientación elegida.

El Máster que ahora se propone “**Química y Desarrollo Sostenible**” **tiene dos orientaciones, investigadora y profesional y** pretende, por un lado, paliar el déficit de formación que para los futuros químicos supone el paso de los estudios de Licenciatura a los del Grado actualmente implantado y por otro, iniciarles en la actividad investigadora y proporcionarles un conocimiento de la industria química desde los aspectos básicos hasta los relacionados con las nuevas normativas, exigencias y demandas de un mercado globalizado. El alumno, una vez finalizado el Máster, poseerá un bagaje de conocimientos y una experiencia, que le facilitará su entrada en el campo de la investigación o su inserción en el mundo de la empresa.

La presente propuesta de Máster resulta imprescindible para proporcionar a nuestros alumnos la formación avanzada en el ámbito de la química orgánica y de la inorgánica (fundamentalmente en los aspectos relacionados con la síntesis, estructura y reactividad de todo tipo de compuestos químicos) que les introduzca bien en el campo de la investigación química, situándoles en una posición teórico-práctica óptima para la realización de labores de investigación que les conducirán a la elaboración de su Tesis Doctoral o a su incorporación a los Departamentos de I+D+i de organismos públicos o privados, o en el campo puramente profesional, posibilitando su incorporación como profesionales de alta capacitación personal y técnica en empresas de los sectores químico y farmacéutico.

La demanda de este tipo de formación, como acreditan las cifras oficiales de matrícula del Programa de Doctorado “Química Organometálica”, precursor de los estudios que ahora se proponen, se viene manteniendo durante los últimos 10 años entre 10 y 15 alumnos de nuevo ingreso por año. De no implantarse el Máster, los alumnos no dispondrían de ninguna oferta formativa similar en la Universidad de Oviedo, por lo que verían seriamente limitada su formación investigadora en el amplio campo de la síntesis y reactividad química, el cual constituye el núcleo central de dos de las cuatro áreas de conocimiento de la química, concretamente la Química Orgánica y la Química Inorgánica. Es importante resaltar que los estudiantes a los que se dirige este curso constituye el germen de la actividad investigadora del departamento de Química Orgánica e Inorgánica de esta Universidad, que resulta ser además uno de los más activos, como se puede constatar fácilmente por su producción científica. Conviene en este punto resaltar que de los 73 egresados de los estudios de Doctorado en el Departamento en el quinquenio 2005-2009, el 53% se encuentran actualmente, bien realizando estudios Postdoctorales o bien incorporados como investigadores en instituciones públicas o privadas. Pues bien, de no implantarse el Máster que ahora se propone, la actividad investigadora del Departamento y de la Universidad de Oviedo se vería seriamente afectada, al desaparecer un instrumento fundamental e insustituible para la formación de jóvenes investigadores en el ámbito de la obtención, caracterización estructural y estudio de las propiedades físico-químicas de todo tipo de sustancias químicas, tanto orgánicas como inorgánicas.

Con este Máster Universitario se pretende también contribuir a la formación de profesionales en sectores industriales tan pujantes como el químico y el farmacéutico. Es importante resaltar la gran acogida que esta propuesta ha tenido en empresas e instituciones públicas o privadas no universitarias que se materializó en el compromiso formal de colaboración de 15 empresas o instituciones tanto en la impartición de docencia, como en la oferta de prácticas externas y la cotutela de trabajos fin de máster.

En este contexto cabe destacar que la oferta formativa del Máster propuesto, contempla la impartición del 20% de la docencia, por parte de profesionales externos a la Universidad. Conviene en este punto poner de manifiesto que de los 73 egresados de los estudios de Doctorado realizados en el Departamento en el quinquenio 2005-2009, el 39% se encuentran actualmente desarrollando su labor profesional en la industria fundamentalmente química y farmacéutica.

Debe señalarse también, que la necesidad de disponer de investigadores especializados en los distintos aspectos de la síntesis y reactividad de los compuestos químicos rebasa con mucho el ámbito académico y el de la investigación básica. De hecho, no cabe duda de que los beneficios de esta investigación se extienden antes o después a campos mucho más aplicados, como son el de la producción y mejora de nuevos materiales (diseño, caracterización y evaluación de propiedades de todo tipo de materiales tales como los polímeros, metales y aleaciones, sólidos porosos periódicos y laminares, nanomateriales, etc.), el desarrollo y mejora de nuevos catalizadores homogéneos y heterogéneos (reducción de costes y residuos, y mejoras de la selectividad en la producción industrial de todo tipo de productos químicos, incluyendo los fármacos) o las biociencias, por poner algunos ejemplos. A este respecto, baste señalar el testimonio concreto presentado por Allchem (Alianza para las Ciencias y Tecnologías Químicas en Europa) en su informe del 2002 titulado “Química: Europa y el Futuro”, sobre el determinante papel que la Ciencia Química en general juega en la protección de la salud y el medio ambiente, en la mejora de las condiciones higiénicas y sanitarias, en la obtención cualitativa y cuantitativa de alimentos y en la fabricación de nuevos y más baratos materiales que permiten mejorar la calidad de nuestras vidas. Un análisis reciente de la

Justificación

situación del sector químico español, sector industrial que genera el 10% del Producto Industrial Bruto nacional, llega a conclusiones en la misma línea (Química e Industria, oct-nov 2008, p33 a p46), al reconocer que la competitividad de nuestras empresas químicas depende cada vez más de la innovación y ésta de la investigación, la cual requiere, obviamente, disponer de investigadores. Debe señalarse que el sector químico es uno de los más activos en el campo de la I+D+i, nacional, acumulando el 25% de los recursos destinados a este área por el sector privado, así como el 20% de los investigadores contratados. Resulta en definitiva una obviedad que la innovación en el sector químico industrial sólo puede sostenerse e incrementarse mediante la incorporación progresiva de nuevos y jóvenes investigadores, los cuales pueden ser formados a través de diversos procedimientos, siendo los estudios de Máster y Doctorado, como los que aquí se proponen, una de las mejores opciones para una formación investigadora integral en las diversas áreas relativas a la obtención, caracterización estructural y estudio de propiedades físico-químicas de todo tipo de sustancias orgánicas e inorgánicas.]

Normas reguladoras del ejercicio profesional (sólo profesiones reguladas)

I

Referentes externos

[Para la elaboración del Máster que presenta el Departamento de Química Orgánica e Inorgánica de la Universidad de Oviedo, se han tenido en cuenta diversos referentes, tanto nacionales como internacionales.

El análisis de la estructura de las titulaciones de Máster, en vigor actualmente en el Estado español, relacionadas con el campo de la química, pone de manifiesto la existencia de tres tipos de estructuras:

Másteres de orientación investigadora, como es el caso de:

Universidad de Zaragoza. Máster Universitario en Investigación Química.

<http://psfunizar7.unizar.es/acad/eGrados.php?id=186&p=1>

Universidad de Málaga. Máster Universitario en Química Avanzada. Preparación y Caracterización de Materiales

http://hs.sci.uma.es:8070/pls/apex/f?p=101:1:517421839420618::NO::INICIO_LOV_TIPO_ESTUDIO,INICIO_LOV_CURSO_ACAD,INICIO_LOV_CENTROS,INICIO_LOV_TITULACIONES,INICIO_LOV_CICLOS,INICIO_LOV_CURSOS,INICIO_BUSCAR:4%2C2010%2C303%2C5058%2C-1%2C-1%2C

Universidad de Granada. Máster Universitario en Química

http://oficinavirtual.ugr.es/apli/posgrado/detalle_ofic.jsp?ano=2010&dto=M43&plan=56&num=1

Universidad de la Laguna. Máster en Investigación en Química.

<http://www.ull.es/view/master/investigacionquimica/Inicio/es>

Universidad de Valladolid. Máster en Técnicas Avanzadas en Química.

http://www.uva.es/uva/export/portal/com/bin/contenidos/serviciosAdministrativos/academicos/tercerCiclo/programasPosgrado/Master/Ofertadeotrosmasteres/ofertamasteres/1275383580740_txcnicas_avanzadas_en_quimica.pdf

Másteres de orientación profesional como ocurre en los casos de:

Universidad de La Laguna. Máster en Química Aplicada.

<http://www.ull.es/view/master/quimicaaplicada/Inicio/es>

Universidad de Castilla La Mancha. Máster en Química Sostenible.

<http://www.muqs.masteruniversitario.uclm.es/presentacion.aspx>

Y Finalmente, *Másteres universitarios cuya estructura contempla tanto la orientación investigadora como la profesional*. Este es el caso del Máster que ahora se propone y del que existen numerosos referentes nacionales que se diferencian fundamentalmente en el alcance de la temática que plantean:

Universidad de Murcia. Máster en Química Fina y Molecular.

<http://www.um.es/estudios/posgrado/2010-11/quimica-fina/>

Universidad de Zaragoza. Máster en Química Sostenible.

<http://psfunizar7.unizar.es/acad/eGrados.php?id=194&p=1>

Universidad de Sevilla. Máster en Estudios Avanzados en Química.

<http://www.us.es/doctorado/programas/quimica/EAQ>

Universidad de Barcelona. Máster en Química Avanzada.

http://www.ub.edu/web/ub/es/estudis/oferta_formativa/master_universitari/fitxa/Q/M1201/index.html

Universidad de Santiago de Compostela. Máster Universitario en Química Avanzada.

<http://www.usc.es/es/centros/quimica/titulacions.html?plan=4147&estudio=12300&codEstudio=11763&valor=9&orde=true&ano=61>

Universidad de Valladolid. Máster en Química Sintética e Industrial.

http://www.uva.es/uva/export/portal/com/bin/contenidos/serviciosAdministrativos/academicos/tercerCiclo/programasPosgrado/Master/Ofertadeotrosmasteres/ofertamasteres/1275034016920_quimica_sintetica_e_industrial.pdf

Universidad Autónoma de Barcelona. Máster en Ciencia y Tecnología Químicas.

<http://www.uab.es/servlet/Satellite/estudiar/masteres-oficiales/informacion-general/ciencia-y-tecnologia-quimicas-1096480309770.html?param1=1096480153936>

Encontrándose el Máster Universitario "Química y Desarrollo Sostenible" por su temática en una situación de especialización intermedia en el contexto de las titulaciones de estructura similar que actualmente ofertan las universidades españolas.

En el contexto internacional, numerosas Universidades Europeas ofertan estudios de Máster en Química con una estructura análoga a la del que aquí se propone

University of York. Master Course in Green Chemistry and Sustainable Industrial Technology.

<http://www.york.ac.uk/res/gcg/education/msc/index.html>

The University Louis Pasteur (Strasbourg I). 1st year Master of Science: Chemistry, Specializing in Green Chemistry.

Justificación

<http://www.unistra.fr/index.php?id=301#c1257>

Université de Savoie. Master of Chemistry and EST

<http://www.sfa.univ-savoie.fr/formations/masters/chimie-environnement/&prev=t&usg=ALkJrhgOfUZkrHuBUUCT1LzzAjwARoNVrw/>

Universidad de Cardiff: Master en "Sustainable Chemistry"; Perfil académico/investigador.

<http://www.cardiff.ac.uk/chemy/degreeprogrammes/postgraduate/mscinsustainablechemistry/index.html>

Imperial College de Londres: Master en "Green Chemistry: Energy and the Environment ", Perfil: académico-investigador con la posibilidad de realizar el proyecto fin de master en la industria.

<http://www3.imperial.ac.uk/chemistry/admissions/postgraduatecourses/greenchemistry>

Universidad de Heidelberg. Masterstudiengang Chemie

www.chemgeo.uni-hd.de/studium/chemie_master

Universidad de Göttingen. Master en "Catalysis for Sustainable Synthesis"

www.uni-goettingen.de/de/117980.html

www.uni-goettingen.de/en/38179.html

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

[Una vez completada la adaptación de las titulaciones de Grado al Espacio Europeo de Educación Superior, la Universidad de Oviedo se planteó la necesidad de configurar un mapa de titulaciones de Máster Universitario en consonancia con los objetivos recogidos en su proyecto de Campus de Excelencia.

En este sentido, el Vicerrectorado de Ordenación Académica y Nuevas Titulaciones resolvió el 6 de mayo de 2010 establecer una convocatoria de nuevas propuestas de titulaciones de Máster Universitario adaptadas al R.D. 1393/2007, a implantar a partir de curso académico 2011/2012 en la Universidad de Oviedo.

El Consejo del departamento de Química Orgánica e Inorgánica en sesión de 22 de junio de 2010 aprobó la elaboración de una propuesta de Máster de acuerdo con la convocatoria del Vicerrectorado, que sustituyera al actual "Máster en Síntesis y Reactividad Química", a partir del curso 2011/2012 y designó una Comisión, constituida por el Director del Departamento y dos profesores de cada una de las áreas que lo constituyen, encargada de la elaboración de la misma. Dicha Comisión valoró inicialmente la importancia de diseñar un Máster que contemplara la formación de los estudiantes tanto en la dirección de la investigación básica como en el I+D+i, así como ofertarles una formación que les permita en un futuro desarrollar su actividad profesional en la industria química y farmacéutica.

En el desarrollo de la elaboración de la propuesta, se celebraron numerosas reuniones, en ambas áreas de conocimiento, en las que participaron un elevado porcentaje de profesores que aportaron sus planteamientos tanto sobre la orientación con la que se debía definir el Máster como sobre los contenidos que se debían ofertar.

Fruto de este amplio consenso el Consejo del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica, en sesión extraordinaria celebrada el 13 de septiembre de 2010 aprobó por unanimidad la propuesta de Máster Universitario en “Química y Desarrollo Sostenible”.

El 14 de septiembre de 2010 la Junta de Facultad de Química acuerda por unanimidad, dar su apoyo institucional y adscribir a la Facultad de Química el Máster Universitario en Química y Desarrollo Sostenible propuesto por el Departamento de Química Orgánica e Inorgánica.

La Resolución de 13 de octubre de 2010 del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Nuevas Titulaciones sobre la manifestación de Másteres Universitarios a partir del curso 2011/2012 en la Universidad de Oviedo, autorizó la elaboración de la Memoria de verificación del Máster Universitario en Química y Desarrollo Sostenible.

Una vez finalizada la elaboración de la Memoria de Verificación, por parte de la Comisión designada al efecto por el Departamento, la secuencia de actuaciones seguida, conforme a la normativa emanada del Vicerrectorado de la Universidad de Oviedo competente en la materia, ha sido la siguiente:

- Evaluación e informe por parte del Consejo del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica (20/12/2010)
- Revisión de los aspectos formales de la Memoria y sugerencias de mejora por parte del Vicerrectorado. Elaboración de la Memoria definitiva ()
- Informe por parte de la Comisión de Ordenación Académica del Consejo de Gobierno. ()
- Aprobación por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Oviedo ()
- Aprobación por el Consejo Social ()
- Informe favorable de la Consejería de Educación del Principado de Asturias ()
- Envío de la propuesta para su verificación por el Consejo de Universidades de acuerdo con los protocolos de verificación elaborados por la ANECA ()

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

[Se ha analizado, a través de la información suministrada en las páginas web oficiales de las distintas Universidades, la estructura de las titulaciones de Máster de Química de **orientación investigadora y/o profesional** de otras Universidades españolas y extranjeras, constatándose una estructura similar en la mayoría de los casos, en la línea de la propuesta presente, esto es, un conjunto de asignaturas teóricas de naturaleza avanzada combinado con algunas asignaturas de temática transversal, otras orientadas hacia la industria química, incluyendo prácticas externas y un trabajo fin de máster.

La Comisión encargada de elaborar la propuesta del Máster mantuvo diversas reuniones tanto con el Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León, como con la Asociación de Químicos del Principado de Asturias, en las que ambas instituciones pusieron de manifiesto la importancia de diseñar un Máster que ofertara tanto una formación en Química Avanzada como una formación **con la doble orientación investigadora y profesional**, haciendo además diversas indicaciones acerca de los contenidos, gran parte de las cuales están recogidas en esta propuesta.

Justificación

Es importante señalar que el profesor del Departamento, Dr. Miguel Ferrero Fuertes es actualmente Vicedecano del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León y Presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias.

Asimismo se han mantenido numerosas reuniones con empresas e instituciones fundamentalmente del sector químico y farmacéutico en las que nos pusieron de manifiesto la gran importancia **de la doble orientación investigadora y profesional** del Máster y su interés en incluir contenidos relacionados con la actividad desarrollada por las industrias química y farmacéutica, en especial las prácticas externas, que consideraron una herramienta muy eficaz para la futura captación de profesionales altamente cualificados. La gran acogida de la propuesta se pone de manifiesto en los escritos de compromiso de participación en el Máster, tanto en la impartición de docencia, como en la oferta de prácticas externas y en la cotutela de trabajos fin de máster, suscritos por 15 empresas o instituciones **no universitarias**.

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, 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.

Este centro será inscrito en el RUCT en el plazo máximo de 6 meses, una vez aprobado su Reglamento de Régimen Interno.

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	Ejercer su actividad profesional en un contexto de desarrollo sostenible.
CG2	Relacionar el método de síntesis, la estructura y la composición de las especies químicas con sus propiedades.
CG3	Interpretar y analizar datos complejos que contribuyan a la caracterización de especies químicas.
CG4	Reconocer y evaluar la calidad de los resultados teóricos y prácticos utilizando las herramientas adecuadas.
CG5	Utilizar correctamente los métodos inductivo y deductivo en el ámbito de la Química.
CG6	Establecer hipótesis razonadas sobre el resultado de la investigación realizada.
CG7	Compromiso ético y responsabilidad en el trabajo.
CG8	Analizar y sintetizar literatura científica relacionada con la materia.

Competencias

CG9	Presentar informes de modo oral y escrito.
CG10	Planificar y diseñar trabajo en equipo en un entorno multidisciplinar.
CG11	Relacionar la Química con otras disciplinas.
CG12	Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas de laboratorio en términos de significado y la teoría que soporta.
CG13	Redactar y defender la investigación realizada.

Competencias transversales	
Código	Competencia

Competencias específicas	
Código	Competencia
CE1	Conocer y relacionar la estructura, el enlace y las propiedades de los compuestos de coordinación y organometálicos.
CE2	Conocer e interpretar los conceptos de quimio-, regio- y estereoselectividad en transformaciones sintéticas.
CE3	Relacionar la estructura y capacidad coordinativa de los ligandos con la estabilidad y reactividad de los derivados metálicos.
CE4	Discutir y completar reacciones básicas de sustitución, eliminación, adición, inserción e isomerización en especies moleculares.
CE5	Proponer mecanismos de reacción y experimentos sencillos que los apoyen.
CE6	Interpretar datos cinéticos en el contexto del estudio de mecanismos de reacción.
CE7	Proponer, analizar e interpretar secuencias sintéticas multipasos.
CE8	Conocer las características estructurales y métodos de síntesis de los sólidos.
CE9	Relacionar el método de síntesis, la estructura y composición de un sólido con sus propiedades
CE10	Conocer, discernir y aplicar las técnicas avanzadas de Química Computacional y usarlas de manera adecuada para la resolución de problemas químicos.
CE11	Entender e interpretar los resultados obtenidos en las modelizaciones.
CE12	Identificar la técnica o técnicas más adecuadas para caracterizar una especie química según su naturaleza.

CE13	Conocer las ventajas, inconvenientes y limitaciones de las diferentes técnicas de caracterización.
CE14	Utilizar las diferentes posibilidades que ofrece la espectroscopía de RMN para la elucidación estructural de especies químicas.
CE15	Diseñar los diferentes experimentos y condiciones de análisis para elucidar la estructura de nuevas especies químicas y para la detección y caracterización de intermedios de reacción.
CE16	Manejar instrumentación y procesar los datos correspondientes que se puedan generar.
CE17	Conocer los procesos de la industria química más relevantes y posibles alternativas sostenibles a los mismos.
CE18	Conocer la normativa básica con respecto al transporte, manipulación y almacenamiento de productos químicos.
CE19	Planificar y diseñar el trabajo siguiendo las normas de calidad.
CE20	Conocer las exigencias y oportunidades del químico en el ámbito de las etapas de descubrimiento y de desarrollo de procesos.
CE21	Conocer los planes de emergencia y planificar su implantación y mantenimiento.
CE22	Evaluar, plantear y diseñar modificaciones de un proceso químico existente con objeto de mejorar su impacto ambiental y la sostenibilidad del mismo.
CE23	Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de problemas relacionados con los residuos y el reciclado de materiales.
CE24	Conocer la importancia de los elementos químicos, metálicos y no metálicos en los seres vivos.
CE25	Conocer la estructura y actividad biológica de metaloproteínas y metalodrogas.
CE26	Conocer los diferentes métodos de obtención de hidrógeno y su aplicación a la producción de energía eléctrica.
CE27	Conocer los métodos de generación de energía eléctrica empleando métodos sostenibles y utilizando fuentes renovables.
CE28	Describir y analizar los diferentes tipos de pilas de combustible y sus campos de aplicación
CE29	Analizar los sistemas de almacenamiento de energía disponibles y proponer alternativas.
CE30	Conocer los principales tipos de productos naturales, su procedencia y sus síntesis.
CE31	Utilizar los productos naturales en estrategias sintéticas de moléculas orgánicas homoquirales.

Competencias

CE32	Conocer y comprender los conceptos básicos relacionados con la catálisis química.
CE33	Reconocer y utilizar la versatilidad y las aplicaciones sintéticas de la catálisis química y biocatálisis en el contexto de un desarrollo sostenible.
CE34	Conocer, comprender y manejar los fundamentos de la química orgánica sintética.
CE35	Reconocer y analizar nuevos problemas sintéticos y planear estrategias para resolverlos en un contexto sostenible .
CE36	Proponer estrategias sintéticas alternativas y eficientes considerando un desarrollo sostenible.
CE37	Abordar un estudio experimental original en el contexto de un proyecto de investigación.
CE38	Utilizar instrumentación para identificación, cuantificación, separación y determinación estructural.
CE39	Diseñar rutas preparativas para la síntesis de nuevas especies químicas.

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 sistemas de información generales, la información académica relativa a este Máster se encontrará accesible en la página web oficial del Departamento

http://www.unioviedo.es/quimica/index.php?option=com_content&view=article&id=103&Itemid=91

En dicha página no sólo se incluyen las distintas asignaturas, sus guías docentes, horarios, profesores, material didáctico, etc., sino que recoge también amplia información sobre la actividad investigadora del Departamento que imparte la titulación: Grupos de investigación, Tesis Doctorales presentadas en los últimos años, publicaciones científicas, etc. Además la referida información académica también se hará circular a nivel nacional a través de los medios electrónicos de la Real Sociedad Española de Química y sus grupos especializados, así como de los Colegios Oficiales y Asociaciones de Químicos.

Por los mismos medios se informará a los alumnos que resulta imprescindible que posean un nivel de comprensión alto en inglés científico escrito, ya que parte del trabajo personal que deberán realizar requerirá la consulta de libros y artículos científicos que en general se publican en inglés.

Además, cuando un alumno solicite su admisión en el presente Máster, la Comisión Académica le asignará un Tutor entre los profesores con responsabilidad docente en el mismo. El Tutor le orientará inicialmente en la elección de asignaturas optativas más convenientes de acuerdo al itinerario elegido y posteriormente y a lo largo de los estudios del Máster le aconsejará sobre cualquier otro asunto o duda que le pueda surgir.]

Acceso y admisión de estudiantes

Perfil de ingreso.

[Los alumnos podrán acceder al Máster Universitario en Química y Desarrollo Sostenible si están en posesión de titulaciones oficiales cuyos perfiles más adecuados son:

Licenciado en: Química, Bioquímica, Farmacia, Biotecnología e Ingeniería Química.

Grado en: Química, Bioquímica, Farmacia, Biotecnología e Ingeniería Química.

Por otra parte y teniendo en cuenta que la transferencia de conocimientos es un factor de primordial importancia para el desarrollo de una sociedad tan cambiante como la actual, se hace necesaria una cooperación más estrecha entre el mundo académico y el mundo empresarial, de modo que desde los centros de educación superior se facilite la formación permanente de profesionales que desarrollan su actividad en el campo de la industria. La naturaleza del máster, al ofrecer dos posibles orientaciones, una de ellas **profesional**, hace posible la incorporación al mismo de graduados y licenciados que con experiencia laboral necesiten o deseen mejorar o actualizar su formación. En este sentido, los contenidos que oferta el Máster, tanto de las asignaturas obligatorias, como del conjunto de asignaturas optativas, permiten una actualización tanto en técnicas instrumentales de caracterización, como en temas actuales de ámbito multidisciplinar, necesarios para que un titulado superior desempeñe su profesión en un contexto de desarrollo sostenible. Como se especifica más adelante en esta Memoria, a aquellos alumnos que **puedan acreditar un mínimo de 150 horas de experiencia laboral o profesional en un laboratorio, empresa o institución del ámbito de especialización del Máster, se les reconocerán 6 créditos ECTS y se les eximirá de cursar la asignatura “prácticas externas”**]

Perfil de egreso.

[Los alumnos egresados del Máster poseerán un perfil que va a estar condicionado por **la orientación elegida**.

Los alumnos que se hayan inclinado por **una orientación investigadora** poseerán una formación avanzada en el ámbito fundamentalmente de la química orgánica y de la química inorgánica que les facilitará su introducción en el campo de la investigación química, situándoles en una posición teórico-práctica óptima para la realización de labores de investigación que les conducirá bien a la elaboración de su tesis doctoral o a su incorporación a los departamentos de I+D+i de organismos públicos o privados.

Los alumnos que se hayan **elegido una orientación profesional** poseerán una formación avanzada en el ámbito de la química orgánica y de la química inorgánica, al haber cursado obligatoriamente el módulo de Química Avanzada y una formación orientada hacia el ámbito profesional al haber cursado las asignaturas optativas con mayor orientación profesional y realizado las prácticas externas, que posibilitará su incorporación como profesionales de alta capacitación personal y técnica en empresas de los sectores químico y farmacéutico.]

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.

[Corresponde a la Comisión Académica del Máster Universitario en Química y Desarrollo Sostenible la admisión de estudiantes de acuerdo con el artículo 5 del Reglamento de la Universidad de Oviedo para el desarrollo académico de los Másteres Universitarios regulados por el Real Decreto 1393/2007, aprobado por acuerdo del Consejo de Gobierno de la Universidad de Oviedo de 30 de abril de 2010.

El artículo 5.- *Funciones de la Comisión Académica del Máster*, recoge entre otras funciones de la Comisión Académica del Máster las siguientes:

- d) Establecer y hacer públicos los criterios de valoración de méritos para la admisión de estudiantes.
- e) Resolver las solicitudes de admisión de estudiantes según los criterios de admisión y selección definidos.
- f) Elaborar el informe previo requerido para la autorización de la admisión de estudiantes con estudios extranjeros sin homologar.

La composición de la Comisión Académica del Máster está regulada en el artículo 4 del citado Reglamento:

Artículo 4.- Composición de la Comisión Académica del Máster.

4.1. Inicialmente, y durante el periodo que corresponde a su puesta en marcha, la Comisión Académica está formada por los siguientes miembros:

- a) El Coordinador del Máster
- b) El Decano o Director del centro en que se imparte el máster

Acceso y admisión de estudiantes

c) Los Directores de los departamentos de la Universidad de Oviedo con docencia en el máster.

4.2. A lo largo del primer curso en que se imparte el máster, y una vez determinados el claustro de profesores y los estudiantes del máster, la Comisión Académica será sustituida por otra formada por los siguientes miembros:

a) El Coordinador del Máster

b) El Decano o Director del centro en que se imparte el máster

c) Un mínimo de tres y un máximo de cinco profesores entre los que impartan docencia en el máster, elegidos por su colectivo. Todos ellos han de ser coordinadores de asignaturas y tener vinculación permanente con la Universidad de Oviedo. El más joven de ellos actuará como Secretario.

d) Un estudiante del máster, que será elegido por su colectivo.

La admisión será automática para los alumnos que satisfagan los criterios de acceso, siempre que el número de solicitudes no rebase el número máximo de alumnos previstos (30). En caso contrario, la Comisión Académica efectuará la selección teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1.- Currículo académico 60%

2.- Adecuación de la titulación de origen a los objetivos del máster 35%

3.- Otros méritos 5%

La Comisión podrá contrastar los méritos aportados por medio de una entrevista al interesado.

En el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad, el tutor valorará la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos y elaborará la correspondiente propuesta a la Comisión Académica del Máster para su aprobación.

Además se reservará un 5% de las plazas para discapacitados con un grado de minusvalía igual o superior al 33% y un 3% para deportistas de alto nivel.]

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.

Al nivel de formación de un estudiante de Máster, se considera suficiente la figura del Tutor como elemento de apoyo y orientación en todas las actividades académicas del alumno. El Tutor de cada alumno, le orientará sobre la elección de las asignaturas más convenientes y le aconsejará cualquier otro asunto académico que pudiera surgir en el desarrollo de la titulación, además de dirigirle su trabajo fin de Máster.

Se prestará especial atención a la posible necesidad de sistemas de apoyo y orientación a estudiantes con necesidades educativas especiales derivadas de discapacidades físicas. Todas las instalaciones de la Facultad de Química en las que se desarrolla el Máster están diseñadas para facilitar en la medida de lo posible la accesibilidad de personas con discapacidades físicas: No existen escalones ni ningún otro tipo de obstáculo vertical en las plantas; todos los edificios disponen de ascensor y aseos para personas con discapacidades; todos los laboratorios y aulas de informática tienen puertas dobles, lo que facilita la accesibilidad, además en los planes de emergencia de la Facultad de Química está prevista la posibilidad de evacuación de las personas con incapacidad física. Será tarea de los tutores y en su caso del coordinador del Máster estudiar los casos particulares que se pudiesen presentar y buscar las soluciones adecuadas.

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
	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>

Por otro lado, el reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional se aplicará a aquellos estudiantes que puedan acreditar documentalmente un mínimo de 150 horas de experiencia laboral o profesional en un laboratorio, empresa o institución del ámbito de especialización del máster que se propone. En este caso, se le reconocerán 6 ECTS y se eximirá al estudiante de cursar la asignatura Prácticas Externas.

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

No procede

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. Descripción del plan de estudios

[En la planificación del Máster Universitario en Química y Desarrollo Sostenible se ha tenido en cuenta, además del R.D. 1393/2007, la normativa general para la organización de los estudios de Máster aprobada en Consejo de Gobierno de 23 de octubre de 2008.

El plan de estudios propuesto contempla 30 créditos de asignaturas obligatorias, el trabajo fin de máster con 12 créditos también obligatorios así como una oferta formativa de 54 créditos optativos distribuidos en 10 asignaturas de 3 ó 6 créditos por asignatura y 6 créditos de Prácticas Externas, debiendo cursar el alumno 18 créditos optativos.

TIPO DE MATERIA	CREDITOS ECTS
OBLIGATORIAS	30
TRABAJO FIN DE MASTER	12
OPTATIVAS	18
TOTAL	60

El Plan de estudios que se propone está estructurado en módulos, atendiendo a las características de las asignaturas contenidas en el mismo.

Módulo 1: Química Avanzada (21 ECTS Obligatorios)

Asignaturas:

Química de la Coordinación y Organometálica (Obligatoria, 6 ECTS)

Química del Estado Sólido y Materiales (Obligatoria, 6 ECTS)

Química Orgánica Avanzada (Obligatoria, 6 ECTS)

Química Computacional (Obligatoria, 3 ECTS)

Módulo 2: Técnicas de Caracterización de Moléculas, Sólidos y Superficies

(15 ECTS, 6 Obligatorios + 9 Optativos)

Asignaturas:

Métodos modernos en RMN (Obligatoria, 6 ECTS)

Técnicas de caracterización de compuestos inorgánicos (Optativa, 6 ECTS)

Química de Superficies: Funcionalización y caracterización (Optativa, 3 ECTS)

Módulo 3 : Industria Química (24 ECTS)

Asignaturas:

Presente y Futuro de la Industria Química **en un contexto de desarrollo sostenible** (Obligatoria, 3 ECTS)

Planificación de las enseñanzas

Prácticas externas en Empresas Químicas (Optativa, 6 ECTS)*

Industria Química Inorgánica: De los recursos naturales al reciclaje (Optativa, 3 ECTS)

Calidad, Prevención y Medio Ambiente (Optativa, 6 ECTS)

IDI en Química Fina: Del descubrimiento a la Producción (Optativa, 6 ECTS)

***Las prácticas externas tendrán carácter obligatorio para los alumnos que opten por la orientación profesional.**

Módulo 4 : Presente y futuro de la Química (24 ECTS Optativos)

Asignaturas:

Química Bioinorgánica (Optativa, 3 ECTS)

Generación y almacenamiento de energía (Optativa, 3 ECTS)

Productos naturales: química y aplicaciones (Optativa, 6 ECTS)

Síntesis Orgánica (Optativa, 6 ECTS)

Catálisis: de los métodos clásicos a la Química Sostenible (Optativa, 6 ECTS)

Modulo 5: Iniciación a la investigación (12 ECTS Obligatorios)

Asignaturas:

Trabajo fin de Máster (Obligatoria, 12 ECTS)

En general todas las actividades presenciales se llevarán a cabo en castellano, con la excepción de algunas conferencias de investigadores extranjeros que se puedan programar esporádicamente en las diferentes asignaturas. Sin embargo, puesto que una parte del trabajo personal habitual del estudiante, tanto en las asignaturas obligatorias como en las optativas, requerirá la consulta de libros y revisiones bibliográficas especializadas, así como de artículos originales de investigación, elementos que en general se publican en inglés, resulta imprescindible que los alumnos de este Máster posean un nivel de comprensión alto en inglés científico escrito.

Las prácticas externas y el resto de las actividades docentes vinculadas principalmente a la orientación profesional están actualmente sustentadas por los compromisos formales de colaboración de 15 empresas o instituciones públicas o privadas del sector químico o farmacéutico **que a continuación se relacionan**, tanto en la impartición de docencia, como en la oferta de prácticas externas y la cotutela de trabajo fin de máster:

Industrial Química del Nalón S.A.

Fundación Prodintec

Bioglane, S.L.N.E.

EntreChem, S.L.

Rolabo Outsourcing, S.L.

Faes Farma, S.A.

Farmhispania, S.A.

Instituto Nacional del Carbón (INCAR-CSIC)

Fertiberia, S.A.

Janssen-Cilag, S.A.

Antibióticos, S.A.

Sociedad de Prevención de FREMAP

Lilly, S.A.

Diasapharma S.A

Saint Gobain Cristalería S.L.

Una vez aprobada esta propuesta, estos compromisos se materializarán en los correspondientes convenios de colaboración entre la Universidad de Oviedo y cada una de las empresas e instituciones, en los que se detallará su participación en las distintas actividades formativas y se programarán las prácticas que se ofertan a los alumnos.

A los alumnos que opten por seguir el régimen de dedicación a tiempo parcial, se les ofrece un itinerario en dos cursos, suficientemente flexible.

En el primer año deberán cursar:

36 créditos	24 créditos ECTS obligatorios
	12 créditos ECTS optativos

Y en el segundo año deberán cursar:

24 créditos	6 créditos ECTS obligatorios
	6 créditos ECTS optativos
	12 créditos del trabajo fin de Máster (obligatorios)

Para la elección de las asignaturas que matriculará en cada uno de los cursos, el alumno estará convenientemente asesorado por su tutor, que le orientará en la elección en función **de la orientación que haya elegido** y en su caso **sobre las líneas de investigación vinculadas al Máster.**

Coordinación docente

[La Comisión Académica del Máster será la encargada de la coordinación de los estudios tal como se recoge en el artículo 5 “Funciones de la Comisión Académica del Máster”, del Reglamento de la Universidad de Oviedo para el desarrollo académico de los Másteres universitarios regulados por el Real Decreto 1393/2007”, aprobado por acuerdo de 30 de abril de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Oviedo (BOPA 1-6-2010).

Artículo 5.- Funciones de la Comisión Académica del Máster

Son funciones de la Comisión Académica del Máster las siguientes:

- Elaborar la propuesta de la programación docente anual del curso académico, incluyendo las guías docentes y, en colaboración con el centro en el que se imparte el máster, los horarios de las

Planificación de las enseñanzas

asignaturas del máster, así como la propuesta a los departamentos de asignación de profesores, según normativa establecida al respecto por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Oviedo.

- b) Proponer los acuerdos de colaboración con instituciones y organismos públicos o privados, así como solicitar la autorización para la participación docente de profesionales o investigadores que no sean profesores de la Universidad de Oviedo.
- c) Preparar la información necesaria para la orientación del estudiante acerca de la estructura, contenido y calendario del máster, así como los requisitos de acceso y criterios de admisión.
- d) Establecer y hacer públicos los criterios de valoración de méritos para la admisión de estudiantes.
- e) Resolver las solicitudes de admisión de estudiantes según los criterios de admisión y selección definidos.
- f) Elaborar el informe previo requerido para la autorización de la admisión de estudiantes con estudios extranjeros sin homologar.
- g) Velar por el cumplimiento de los mecanismos de coordinación docente que se hayan establecido en la Memoria de Verificación del título.
- h) Hacer pública la relación de temas susceptibles de ser desarrollados por los alumnos como Trabajo Fin de Máster, así como los criterios de evaluación, las normas de estilo, extensión y estructura para la presentación de los trabajos.
- i) Asignar el tutor y tema del Trabajo Fin de Máster, así como de los Tribunales de Evaluación del mismo.
- j) Nombrar, en su caso, a los profesores de la Universidad de Oviedo responsables de tutelar las prácticas externas.
- k) Emitir informe, a petición de la Comisión Técnica de Reconocimiento de Créditos del centro donde se imparte el máster, acerca de las solicitudes de reconocimiento de créditos cursados en otras enseñanzas universitarias oficiales.
- l) Gestionar los recursos económicos propios del máster, proponiendo e informando del gasto al Vicerrectorado con competencias en la materia. Se entienden como recursos económicos propios del máster los provenientes de la financiación externa, si la hubiera, y la asignación presupuestaria que la Universidad de Oviedo pudiera destinar específicamente al máster.
- m) Asistir al coordinador en las labores de gestión.]

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 movildades 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 movildades

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.

Planificación de las enseñanzas

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 movilidades 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 la movilidades 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 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/vicerrektorados/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

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

Los estudiantes de acogida, encuentran una primera toma de contacto en el personal del Vicerrectorado de Internacionalización y Cooperación al Desarrollo. En esta Vicerrectorado se les ayuda a buscar alojamiento y se les da información relacionada con los aspectos que más les puedan interesar del funcionamiento de la Universidad de Oviedo, así como otra información de utilidad relacionada con transporte, localizaciones interesantes, etc. Toda esa información está disponible en la Web del Vicerrectorado:

http://www.uniovi.net/zope/organos_gobierno/unipersonales/vicerrectorados/vicd

En lo que se refiere a la información sobre la docencia en la Universidad de Oviedo, los estudiantes de acogida, tienen acceso a ella a través de la web de la Universidad de Oviedo <http://www.uniovi.es>. Las *Guías Docentes de la Facultad de Química* están disponibles en la página web del citado Centro (<http://www.unioviedo.es/quimica/>). En la página web del Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo el alumno encontrará la *Guía del Estudiante de la Universidad de Oviedo* (<http://www.uniovi.es/estudiantes/vida/guia>) en ella se recoge información detallada y específica sobre el proceso de matrícula, el régimen académico, la normativa aplicable, las distintas becas y ayudas que se pueden solicitar, etc. A toda esta información se le une la *Guía para Estudiantes Internacionales* editada por el Vicerrectorado de Internacionalización y Cooperación al Desarrollo de la Universidad de Oviedo, disponible en la página web del citado Vicerrectorado tanto en idioma castellano como en idioma inglés:

Planificación de las enseñanzas

http://www.uniovi.net/zope/organos_gobierno/unipersonales/vicerrectorados/vicd/estudiantes/visitantes/GuiaParaEstudiantesInternacionales_2008_SPA_OL.pdf

http://www.uniovi.net/zope/organos_gobierno/unipersonales/vicerrectorados/vicd/IR/estudiantes/i9/GuiaParaEstudiantesInternacionales_2008_ENGLISH.pdf

en la que se incluyen Información Académica, el Acceso a la Universidad de Oviedo de Estudiantes Internacionales, Programas y Convenios Internacionales, así como información de carácter práctico como servicios universitarios e información útil sobre Asturias: transportes, alojamientos, asistencia sanitaria, etc.]

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		[No]
	Evaluación		[Sí]
	Otras (Indicar cuales)		
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		[No]
Aprendizaje Basado en Problemas		[No]
Aprendizaje Orientado a Proyectos		[No]
Aprendizaje Cooperativo		[Sí]
Contrato de Aprendizaje		[No]
Otras (Indicar cuales)		

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.)		[Si]
Trabajos y Proyectos		[Si]
Informes/Memoria de Prácticas		[Si]
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)		

5.5. Módulos

Módulo 1

Denominación del Módulo	[Química Avanzada]		
Carácter¹	[Obligatorio]	ECTS²	[21]
Unidad Temporal³	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	[21]	ECTS Semestre 2	I
ECTS Semestre 3	I	ECTS Semestre 4	I
Lenguas en que se imparte	[Español]		
Especialidad⁴	I		

Asignaturas⁵

Denominación de la Asignatura	[Química de la Coordinación y Organometálica]		
Carácter⁶	[Obligatorio]	ECTS	[6]
Unidad Temporal	[Semestral]		
ECTS Semestre 1	[6]	ECTS Semestre 2	I
ECTS Semestre 3	I	ECTS Semestre 4	I
Lenguas en que se imparte	[Español]		

Denominación de la Asignatura	Química del Estado Sólido y Materiales		
Carácter	Obligatoria	ECTS	6
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1	6	ECTS Semestre 2	
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
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.

Denominación de la Asignatura		Química Orgánica Avanzada	
Carácter	Obligatorio	ECTS	6
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1	6	ECTS Semestre 2	
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte	Español		

Denominación de la Asignatura		Química Computacional	
Carácter	Obligatorio	ECTS	3
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1	3	ECTS Semestre 2	
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte	Español		

Resultados de Aprendizaje	
R1.	Demostrar conocimiento y comprensión de la estructura, enlace y propiedades de los compuestos moleculares y no moleculares.
R2.	Demostrar conocimiento y comprensión de los mecanismos de reacción y procesos de síntesis de especies químicas moleculares y no moleculares.
R3.	Demostrar conocimientos básicos de los métodos teóricos y utilización de programas de uso habitual en Química Computacional para resolver problemas de estructura, espectroscopía o reactividad.
R4.	Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita.
R5.	Exponer y debatir ideas relacionadas con los contenidos del módulo.]
Contenidos	
<p>Estudio avanzado de los compuestos de coordinación y organometálicos: estructura, estereoquímica, enlace y propiedades. Aspectos generales de la Bioinorgánica: importancia de los elementos químicos en los seres vivos, metaloproteínas y metalodrogas. Síntesis y reactividad: mecanismos de reacción. Aplicaciones. Estudio y descripción de los mecanismos de las reacciones orgánicas. Reacciones de sustitución. Reacciones de eliminación. Reacciones de adición. Creación de enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo. Reacciones de oxidación. Reacciones de reducción. Diseño y ejecución de una síntesis eficiente y sostenible. Sólidos inorgánicos: aspectos estructurales. Síntesis y reactividad de sólidos. Sólidos reales: defectos estructurales y no estequiometría. Relación estructura-propiedades. Aplicaciones</p>	

de los sólidos: almacenamiento de energía, electrolitos sólidos y otros. Polímeros. Nanomateriales. Materiales supramoleculares. Conceptos básicos de Química Computacional. Métodos de cálculo para la predicción de geometrías y propiedades moleculares y del análisis de mecanismos de reacción. Estudio práctico de moléculas y reacciones químicas sencillas. Manejo de paquetes informáticos para el cálculo de la estructura molecular.]		
Observaciones		
]		
Competencias⁷		
Básicas y generales	[CB6; CB7; CB8; CB9; CB10; CG1; CG2; CG3; CG4; CG5; CG6; CG7; CG8; CG9; CG11; CG12]	
Transversales]	
Específicas	[CE1; CE2; CE3; CE4; CE5; CE6; CE7; CE8; CE9; CE10; CE11; CE24; CE25; CE28; CE29; CE31; CE32; CE34; CE36]	
Actividades formativas		Horas
Presenciales (Presencialidad 100%)	Clases Expositivas	[93]
	Prácticas de Aula / Seminario / Taller	[54]
	Prácticas de Laboratorio / Campo]
	Prácticas Clínicas]
	Prácticas Externas]
	Tutorías Grupales]
	Evaluación	[11]
	Otras (Indicar cuales)]
No Presenciales (Presencialidad 0%)	Trabajo en Grupo]
	Trabajo Autónomo	[367]
TOTAL		[525]
Metodologías docentes (indicar Sí o No)		
Método Expositivo / Lección Magistral		[Sí]
Resolución de Ejercicios y Problemas		[Sí]
Estudio de Casos		[No]
Aprendizaje Basado en Problemas		[No]

⁷ Indicar sólo los códigos de las competencias definidas en el punto 3 de la memoria.

Aprendizaje Orientado a Proyectos		[Nc]
Aprendizaje Cooperativo		[Nc]
Contrato de Aprendizaje		[Nc]
Otras (Indicar cuales)		
Sistema de evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Pruebas Escritas (pruebas objetivas, pruebas de respuesta corta y/o pruebas de desarrollo)	[50]	[70]
Pruebas Orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos, etc.)	[20]	[30]
Trabajos y Proyectos	[10]	[20]
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)		

Módulo 2⁸

Denominación del Módulo	Técnicas de Caracterización de Moléculas, Sólidos y Superficies		
Carácter	Mixto	ECTS	15
Unidad Temporal	Anual		
ECTS Semestre 1	6	ECTS Semestre 2	9
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte	Español		
Especialidad			

⁸ Copiar la plantilla del módulo 1 tantas veces como sea necesario para introducir la información del resto de los módulos.

Asignaturas

Denominación de la Asignatura		Métodos modernos en RMN	
Carácter	Obligatorio	ECTS	6
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1	6	ECTS Semestre 2	
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte		Español	

Denominación de la Asignatura		Técnicas de caracterización de compuestos inorgánicos	
Carácter	Optativo	ECTS	6
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	6
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte		Español	

Denominación de la Asignatura		Química de Superficies: Funcionalización y caracterización	
Carácter	Optativo	ECTS	3
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	3
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte		Español	

...

Resultados de Aprendizaje	
R4.	Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita.
R5.	Exponer y debatir ideas relacionadas con los contenidos del módulo.
R6.	Demostrar conocimiento y comprensión de los fundamentos de las técnicas de caracterización de especies químicas.

R7.	Demostrar destreza en el manejo de los espectrómetros y microscopios de modo independiente.		
R8.	Mostrar capacidades de extraer la información estructural proporcionada por las diferentes técnicas.		
R9.	Mostrar capacidad para seleccionar la técnica o técnicas más apropiadas para resolver un problema estructural concreto.		
Contenidos			
Tipos de técnicas de caracterización. Técnicas espectroscópicas. Espectroscopía de RMN: Introducción y principios básicos. El modelo vectorial en RMN. Técnicas 1D. Introducción a la espectroscopia 2D. Correlaciones homonucleares. Correlaciones heteronucleares. Correlaciones a través del espacio. Otros métodos experimentales. Técnicas Difractométricas. Espectrometría de masas. Técnicas de microscopia y espectroscopia para caracterizar superficies y nanoestructuras. Otras técnicas de caracterización.			
Observaciones			
Competencias			
Básicas y generales	CB6; CB7; CB8; CB9; CB10; CG2; CG3; CG4; CG5; CG8; CG9; CG11; CG12		
Transversales			
Específicas	CE12; CE13; CE14; CE15; CE16		
Actividades formativas		Horas	
Presenciales (Presencialidad 100%)	Clases Expositivas		62
	Prácticas de Aula / Seminario / Taller		44
	Prácticas de Laboratorio / Campo		
	Prácticas Clínicas		
	Prácticas Externas		
	Tutorías Grupales		
	Evaluación		7
	Otras (Indicar cuales)		
No Presenciales (Presencialidad 0%)	Trabajo en Grupo		62
	Trabajo Autónomo		200
TOTAL		375	
Metodologías docentes (indicar Sí o No)			

Método Expositivo / Lección Magistral		Si
Resolución de Ejercicios y Problemas		Si
Estudio de Casos		NO
Aprendizaje Basado en Problemas		No
Aprendizaje Orientado a Proyectos		No
Aprendizaje Cooperativo		Si
Contrato de Aprendizaje		No
Otras (Indicar cuales)		
Sistema de evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Pruebas Escritas (pruebas objetivas, pruebas de respuesta corta y/o pruebas de desarrollo)	50	70
Pruebas Orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos, etc.)	20	30
Trabajos y Proyectos	10	20
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)	...	

Módulo 3

Denominación del Módulo	Industria Química		
Carácter	Mixto	ECTS	24
Unidad Temporal	Anual		
ECTS Semestre 1	3	ECTS Semestre 2	21
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	

Lenguas en que se imparte	Español
Especialidad	

Asignaturas

Denominación de la Asignatura		Presente y Futuro de la Industria Química en un contexto de desarrollo sostenible.	
Carácter	Obligatorio	ECTS	3
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1	3	ECTS Semestre 2	
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte		Español	

Denominación de la Asignatura		Prácticas externas en Empresas Químicas.	
Carácter	Optativo	ECTS	6
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	6
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte		Español	

Denominación de la Asignatura		Industria Química Inorgánica: De los recursos naturales al reciclaje	
Carácter	Optativo	ECTS	3
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	3
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte		Español	

Denominación de la Asignatura		Calidad, Prevención y Medio Ambiente	
Carácter	Optativo	ECTS	6
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	6

ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte	Español		

Denominación de la Asignatura	IDi en Química Fina: Del descubrimiento a la Producción		
Carácter	Optativo	ECTS	6
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	6
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte	Español		

...

Resultados de Aprendizaje
<p>R4. Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita.</p> <p>R5. Exponer y debatir ideas relacionadas con los contenidos del módulo.</p> <p>R10. Demostrar conocimiento y comprensión de los ámbitos de actuación del químico.</p> <p>R11. Demostrar conocimiento y comprensión de los procesos industriales más importantes.</p> <p>R12. Demostrar capacidad para adecuar un proceso químico siguiendo las normas de calidad, la legislación medioambiental y potenciando un desarrollo sostenible.</p> <p>R13 Participar en tareas y trabajos en equipo</p>
Contenidos
<p>Nuevos retos de la industria química actual. Aspectos generales de la Industria Química Inorgánica. Procesos industriales más importantes, condicionamientos económicos y retos medioambientales. Procesos industriales alternativos: eficiencia energética y sostenibilidad. Gestión de calidad. Recomendaciones generales para el transporte, manipulación y almacenamiento de productos químicos. Gestión de residuos: clasificación, reducción en origen y tratamiento. El reciclado como fuente de materias primas. Planes de emergencia. Diseño molecular. Escalado de productos farmacéuticos Patentes y fuentes de información. Análisis y control en la Industria Química. Normas de correcta fabricación, GMP's</p>
Observaciones
Competencias

Básicas y generales	CB6; CB7; CB8; CB9; CB10; CG1; CG2; CG5; CG7; CG9; CG10; CG11; CG12	
Transversales		
Específicas	CE17; CE18; CE19; CE20; CE21; CE22; CE23; CE26; CE27; CE28; CE29; CE30; CE32; CE33; CE35; CE36	
Actividades formativas		Horas
Presenciales (Presencialidad 100%)	Clases Expositivas	65
	Prácticas de Aula / Seminario / Taller	59
	Prácticas de Laboratorio / Campo	
	Prácticas Clínicas	
	Prácticas Externas	120
	Tutorías Grupales	
	Evaluación	12
Otras (Indicar cuales)		
No Presenciales (Presencialidad 0%)	Trabajo en Grupo	54
	Trabajo Autónomo	290
TOTAL		600
Metodologías docentes (indicar Sí o No)		
Método Expositivo / Lección Magistral		Si
Resolución de Ejercicios y Problemas		Si
Estudio de Casos		No
Aprendizaje Basado en Problemas		No
Aprendizaje Orientado a Proyectos		No
Aprendizaje Cooperativo		Si
Contrato de Aprendizaje		No
Otras (Indicar cuales)		
Sistema de evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Pruebas Escritas (pruebas objetivas, pruebas de respuesta corta y/o pruebas de desarrollo)	40	70
Pruebas Orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos, etc.)	10	20

Trabajos y Proyectos	10	20
Informes/Memoria de Prácticas	0	40
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)		

Módulo 4

Denominación del Módulo	Presente y futuro de la Química		
Carácter	Optativo	ECTS	24
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	24
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte	Español		
Especialidad			

Asignaturas

Denominación de la Asignatura	Química Bioinorgánica		
Carácter	Optativo	ECTS	3
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	3
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte	Español		

Denominación de la Asignatura		Generación y almacenamiento de energía	
Carácter	Optativo	ECTS	3
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	3
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte		Español	

Denominación de la Asignatura		Productos naturales: química y aplicaciones	
Carácter	Optativo	ECTS	6
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	6
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte		Español	

Denominación de la Asignatura		Síntesis Orgánica	
Carácter	Optativo	ECTS	6
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	6
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte		Español	

Denominación de la Asignatura		Catálisis: de los métodos clásicos a la Química Sostenible	
Carácter	Optativo	ECTS	6
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	6
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte		Español	

...

Resultados de Aprendizaje

R4.	Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita.
R5.	Exponer y debatir ideas relacionadas con los contenidos del módulo.
R14.	Demostrar conocimiento y comprensión de los fundamentos y aplicaciones de la catálisis química y biocatálisis.
R15.	Planificar estrategias sintéticas selectivas y eficientes a través de secuencias multipaso.
R16.	Demostrar conocimiento de la estructura, síntesis y transformaciones de los productos naturales y de los procesos bioinorgánicos.
R17.	Plantear propuestas alternativas sobre la base del conocimiento de sistemas de generación y almacenamiento de energía.

Contenidos

Elementos químicos esenciales en los seres vivos. Química biológica de los elementos representativos. Química biológica de los elementos de transición: procesos ácido-base y procesos de transferencia electrónica. Transporte de Oxígeno. Activación de Nitrógeno y de Hidrógeno. Biomineralización. Compuestos inorgánicos con aplicaciones médicas. Tipos y fuentes de energía. Energía a partir de materias primas renovables. Pilas de combustible. Sistemas de almacenamiento de energía. Baterías. Almacenamiento de Hidrógeno. Tipos de productos naturales: nomenclatura, procedencia, síntesis, actividad biológica y aplicaciones. Ejemplos relevantes de síntesis de productos naturales. Aplicaciones de los enzimas en síntesis orgánica. Conceptos básicos de catálisis. Catálisis homogénea con metales de transición. Organocatálisis. Biocatálisis. Catálisis y sostenibilidad. Metodología y estrategias sintéticas avanzadas para síntesis orgánica selectiva. Control de la estereoquímica absoluta en síntesis orgánica: Fundamentos. Reacciones quirales de materiales enantiopuros. Síntesis asimétrica estequiométrica. Síntesis asimétrica catalítica. Síntesis total.

Observaciones

Competencias

Básicas y generales	CB6; CB7; CB8; CB9; CB10; CG1; CG2; CG3; CG4; CG5; CG6; CG7; CG8; CG9; CG11; CG12
Transversales	
Específicas	CE24; CE25; CE26; CE27; CE28; CE29; CE30; CE31; CE32; CE33; CE34; CE35; CE36

Actividades formativas		Horas
Presenciales (Presencialidad 100%)	Clases Expositivas	110
	Prácticas de Aula / Seminario / Taller	56
	Prácticas de Laboratorio / Campo	

	Prácticas Clínicas		
	Prácticas Externas		
	Tutorías Grupales		
	Evaluación		15
	Otras (Indicar cuáles)		
No Presenciales (Presencialidad 0%)	Trabajo en Grupo		59
	Trabajo Autónomo		360
TOTAL			600
Metodologías docentes (indicar Sí o No)			
Método Expositivo / Lección Magistral			Si
Resolución de Ejercicios y Problemas			Si
Estudio de Casos			No
Aprendizaje Basado en Problemas			No
Aprendizaje Orientado a Proyectos			No
Aprendizaje Cooperativo			Si
Contrato de Aprendizaje			No
Otras (Indicar cuales)			
Sistema de evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima	
Pruebas Escritas (pruebas objetivas, pruebas de respuesta corta y/o pruebas de desarrollo)	50	70	
Pruebas Orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos, etc.)	20	30	
Trabajos y Proyectos	10	20	
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)		

Módulo 5

Denominación del Módulo	Trabajo fin de máster		
Carácter	Trabajo fin de Máster	ECTS	12
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	12
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte	Español		
Especialidad			

Asignaturas

Denominación de la Asignatura	Trabajo fin de máster		
Carácter	Trabajo fin de Máster	ECTS	12
Unidad Temporal	Semestral		
ECTS Semestre 1		ECTS Semestre 2	12
ECTS Semestre 3		ECTS Semestre 4	
Lenguas en que se imparte	Español		

...

Resultados de Aprendizaje
R4. Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita.
R5. Exponer y debatir ideas relacionadas con los contenidos del módulo.
R17. Establecer y delimitar los objetivos del trabajo
R18. Demostrar conocimiento y comprensión del trabajo realizado.
R19. Demostrar capacidad de análisis crítico de los resultados y conclusiones.
R20. Demostrar conocimiento de la bibliografía científica pertinente así como su correcta utilización.
Contenidos

Desarrollo de un trabajo de investigación original. Revisión bibliográfica sobre un tema concreto. Redacción, exposición y defensa del trabajo realizado.			
Observaciones			
Competencias			
Básicas y generales	CB6; CB7; CB8; CB9; CB10; CG1; CG2; CG3; CG4; CG5; CG6; CG7; CG8; CG9; CG10; CG11; CG12; CG13		
Transversales			
Específicas	CE37; CE38; CE39		
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)	Trabajo con el tutor	29
No Presenciales (Presencialidad 0%)	Trabajo en Grupo		
	Trabajo Autónomo		270
TOTAL		300	
Metodologías docentes (indicar Sí o No)			
Método Expositivo / Lección Magistral		No	
Resolución de Ejercicios y Problemas		No	
Estudio de Casos		No	
Aprendizaje Basado en Problemas		No	
Aprendizaje Orientado a Proyectos		No	
Aprendizaje Cooperativo		No	
Contrato de Aprendizaje		No	
Otras (Indicar cuales)	Trabajo experimental en el laboratorio	Si	

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.)		20	30
Trabajos y Proyectos		40	60
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)	Informe del tutor	20	30

...]

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1. Profesorado

La oferta formativa del Máster es de 96 créditos, entre asignaturas optativas y obligatorias, estando previsto que 60 los impartan profesores del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica, 18 los impartirán profesores externos a la Universidad, 6 créditos corresponderían a las prácticas externas y finalmente los 12 créditos destinados a la realización del trabajo fin de Máster.

En relación al profesorado del Departamento necesario y disponible para la impartición del Máster, indicar que en la actualidad la plantilla de personal docente del Departamento está constituida por 50 profesores, excepto uno, todos ellos doctores y con dedicación a tiempo completo, 25 de ellos adscritos al área de Química Inorgánica y los otros 25 al área de Química Orgánica y que están distribuidos por categorías de la siguiente forma:

- Profesores eméritos 1
- Catedráticos de Universidad 12
- Profesores Titulares de Universidad 34
- Profesores Contratados Doctores 1
- 2 Ayudantes

El 90% del profesorado tiene más de 10 años de experiencia docente como profesor universitario y el 100% de los profesores que impartirán las asignaturas teóricas en el presente Máster tiene más de 5 años de experiencia docente en el Programa de Doctorado "Química Organometálica" y en el actual Master "Síntesis y Reactividad Química" precursores de la presente titulación, donde han impartido satisfactoriamente asignaturas de contenido similar.

Además, el 85% del profesorado tiene reconocido tres o más tramos docentes (quinquenios) y el 80%, tres o más tramos de investigación (sexenios).

La actividad investigadora del profesorado del Departamento en los últimos 10 años se ha traducido en la publicación de unos 1000 artículos de investigación original en revistas especializadas internacionales de gran prestigio tales como Journal of the American Chemical Society, Angewandte Chemie, Chemistry. A European Journal, Chemical Communications, Inorganic Chemistry, Journal of Organic Chemistry, Organometallics, Macromolecules, etc.

El personal académico del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica posee una dilatada trayectoria investigadora, acreditada por el número de doctores formados en los diferentes grupos de investigación, y también por la calidad de los resultados, plasmados en las revistas del máximo nivel científico. Las líneas de investigación que se están desarrollando actualmente en el Departamento y por ello vinculadas a la titulación que se propone se relacionan a continuación:

- **Compuestos Organometálicos y Catálisis**

Recursos humanos

- Complejos de Metales de Transición en Catálisis Asimétrica y Biomedicina
- Compuestos Organometálicos de alta reactividad
- Carbonilos metálicos
- Clusters Organometálicos
- Polímeros Inorgánicos
- Química Organometálica con Difosfinas
- Sólidos Laminares
- Nuevos Materiales y Catálisis.
- Nuevos procesos catalíticos aplicados a la síntesis orgánica. Síntesis asimétrica de productos naturales.
- Reacciones de ciclación multicomponente promovidas por metales de transición.
- Reacciones de creación de enlaces carbono carbono y procesos en cascada. Desarrollo de procesos sostenibles.
- Síntesis orgánica selectiva:
 - Nuevos procesos catalíticos para la generación de complejidad molecular
 - Aplicación a la modificación selectiva de biomoléculas.
- Preparación de aminas y derivados quirales y sus aplicaciones en organocatálisis.
- Biocatálisis aplicada a la resolución de fármacos y moléculas de interés terapéutico.
- Síntesis quimioenzimática de productos naturales.
- Reacciones con monooxigenasas, oxidoreductasas y nitrilasas.
- Preparación de nuevos compuestos enantioméricamente puros a partir de aminoácidos.
- Nuevas aplicaciones en síntesis orgánica mediante dióxido de samario, dicloruro de cromo y manganeso.

Y abarcan un gran abanico temático de aspectos de la Química Orgánica y de la Química Inorgánica, desde la química molecular a los sólidos y superficies, y desde los aspectos más básicos a los más aplicados. Estas líneas de trabajo persiguen como objetivos prioritarios de su investigación:

- Nuevos procesos más sostenibles, utilizando catalizadores más eficaces, más estereoselectivos; disolventes menos contaminantes, o que supongan economía de átomos.
- Sólidos o polímeros funcionalizados, con estructuras y propiedades que mejoren su capacidad como catalizadores, como sistemas de separación y almacenamiento de moléculas.
- Nuevas moléculas de elevada reactividad que faciliten procesos estequiométricos y catalíticos más sostenibles.

Todos estos objetivos están estrechamente ligados a las temáticas centrales de las asignaturas obligatorias y optativas que se proponen en el Máster.

Teniendo en cuenta que el profesorado del Departamento debe impartir en el Máster la docencia correspondiente a 60 créditos ECTS y que está prevista una carga lectiva de 2 ó 3 créditos por profesor, el Departamento dispone de más del doble del profesorado necesario para su impartición.

Considerando que la carga docente anual de un profesor de nuestro Departamento es del orden del equivalente a 20 créditos ECTS, el porcentaje de dedicación al título se situaría entre un 10 y un 15% para

los profesores que impartan asignaturas teóricas y un valor inferior para aquellos cuya actividad sea tutorizar a los alumnos tanto en las prácticas externas como en la realización del trabajo fin de Máster.

El profesorado externo a la Universidad necesario para la impartición de los 18 créditos ECTS que están programados se estima entre 12 y 14. Si bien el número parece excesivo hay que tener en cuenta que la asignatura obligatoria “Presente y Futuro de la Industria Química” está concebida como un ciclo de conferencias a impartir por profesionales de la industria química y las asignaturas optativas “Calidad, Prevención y Medio Ambiente” y “Idi en Química Fina: del Descubrimiento a la Producción” están diseñadas como Seminarios a impartir por profesionales especialistas en la temática.

La disponibilidad de este profesorado, está asegurado con los compromisos de participación en el Master, tanto en la impartición de docencia, como en la oferta de prácticas externas y en la cotutela de trabajos fin de Master, suscritos por las 15 empresas e instituciones no universitarias, relacionadas en la descripción de los procedimientos de consulta externos.

Todos los profesores externos son acreditados profesionales en el campo de la industria química o farmacéutica con más de 10 años de experiencia profesional, teniendo la mayoría de ellos experiencia docente por su participación en Cursos de Doctorado o Másteres en esta u otras universidades españolas

Módulo	Departamento	Área de conocimiento	Número de profesores externos	Número de horas impartidas
Química Avanzada	Química Orgánica e Inorgánica	Química Orgánica		45
	Química Orgánica e Inorgánica	Química Inorgánica		90
	Química Física y Analítica	Química Física		23
Técnicas de Caracterización de Moléculas, Sólidos y Superficies	Química Orgánica e Inorgánica	Química Orgánica		45
	Química Orgánica e Inorgánica	Química Inorgánica		61
			1	7
Industria Química	Química Orgánica e Inorgánica	Química Inorgánica		23
			12	113
Presente y	Química Orgánica	Química Orgánica		135

Recursos humanos

Futuro de la Química	e Inorgánica			
	Química Orgánica e Inorgánica	Química Inorgánica		46
Trabajo fin de Máster	Química Orgánica e Inorgánica	Química Orgánica		450
	Química Orgánica e Inorgánica	Química Inorgánica		450

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1. Profesorado

Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Oviedo	Profesor Emérito	2,1	100	2,1
Universidad de Oviedo	Catedrático de Universidad	25	100	25
Universidad de Oviedo	Profesor Titular	70,8	100	70,8
Universidad de Oviedo	Profesor Contratado Doctor	2,1	100	2,1

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 y 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, difundiendo 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

Por otra parte la Facultad de Química, centro en donde está previsto impartir esta titulación, cuenta con los recursos humanos, que servirán de apoyo al desarrollo del Máster, siguientes:

Recursos humanos

- Personal de administración: 5 personas.
- Personal de conserjería: 5 personas
- Personal de biblioteca: 4 personas
- Becarios de aulas de informática: 6 personas

Además del personal docente antes descrito, el Departamento también dispone de personal laboral y administrativo cuya eficiente labor es también necesaria para el buen desarrollo de las actividades previstas. En particular, el Departamento dispone de una unidad administrativa con dos funcionarios que se ocupan de la gestión administrativa y económica. De otro lado, el Departamento dispone además de 1 Maestro de Laboratorio y 3 Técnicos Especialistas Grupo 3, con conocimientos a nivel técnico, siendo uno de sus cometidos el prestar apoyo logístico a los laboratorios de investigación del Departamento, que es donde los alumnos realizarán el trabajo experimental previsto.

Por otro lado, los Servicios Científico-Técnicos de la Universidad de Oviedo cuentan en su plantilla con trece técnicos encargados del manejo de los distintos equipos de que están dotados, siendo 11 de ellos titulados superiores y los 2 restantes titulados en FP II o titulación equivalente]

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

El Departamento de Química Orgánica e Inorgánica de la Universidad de Oviedo está situado en la tercera planta del edificio Departamental (Edificio D) de la Facultad de Química y, además de sus propias dependencias, tiene acceso a las dependencias y servicios de la Facultad de Química, así como a la instrumentación de los Servicios Científico-Técnicos de la Universidad de Oviedo, situados en un edificio contiguo a la Facultad de Química, los cuales alojan algunos equipamientos de uso habitual por los investigadores del Departamento, tales como espectrómetros de RMN o difractómetros de Rayos X. A continuación se relacionan instalaciones y servicios de la Facultad y del Departamento disponibles para el desarrollo de las actividades formativas previstas en la titulación que se propone:

Aulario, aulas y laboratorios.

El Aulario de la Facultad (Edificio A) alberga 13 aulas cuyas capacidades son: 1 de 225 puestos; 1 de 223 puestos; 3 de 108 puestos; 1 de 95 puestos; 1 de 90 puestos; 2 aulas de 72 puestos y 4 aulas de 48 puestos. Todas ellas están dotadas de cañón de proyección conectado a ordenador y conexión a internet. En la actualidad, estas aulas están equipadas con mobiliario adecuado para el desarrollo de las actividades de acuerdo con las directrices del EEES. Además, la Facultad dispone en el edificio D de cinco aulas, con capacidad para 30 estudiantes y mobiliario idóneo para el desarrollo de seminarios tutorados y sesiones expositivas de grupos reducidos, como es la previsión de la titulación que se propone.

En el edificio A se encuentra la Administración del Centro, el Decanato, una Sala de Profesores y una Sala de Grados que alberga los actos más importantes que se desarrollan en la Facultad, como son la lectura y defensa de Tesis Doctorales, impartición de charlas y conferencias, recepción de estudiantes, etc. Asimismo, este edificio alberga la Conserjería del Centro, el archivo de la Administración, el servicio de reprografía, una sala para los representantes de estudiantes y el servicio de cafetería y restauración, que dispone de microondas para libre uso de los estudiantes. Además, este edificio dispone de un amplio vestíbulo de uso múltiple, pensado para que los estudiantes puedan desarrollar sus trabajos en grupo sin interferir en las tareas de estudio de otros compañeros.

El edificio D alberga las sedes de los Departamentos de Química Física y Analítica, Orgánica e Inorgánica, Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, los despachos de los profesores, los laboratorios de investigación y los laboratorios de prácticas. Todos estos laboratorios están equipados con sistemas de extracción forzada, general y localizada, así como de elementos de primeros auxilios (lavajos, duchas de seguridad, botiquines). Los laboratorios disponen de armarios de seguridad, así como de diferentes tipos de extintores, convenientemente señalizados.

La Universidad tiene contratado un servicio de retirada de los residuos que se generan en los laboratorios, tanto de docencia como de investigación. Estos residuos se almacenan en recipientes debidamente localizados y etiquetados, y se retiran de forma periódica.

Biblioteca

El edificio que alberga la Biblioteca de la Facultad se encuentra entre los edificios A y D y constituye el nexo de unión entre ellos. Forma parte de la red de bibliotecas de la Universidad de Oviedo (BUO) y consta de una sala de estudiantes (con 150 puestos) y una sala de revistas que alberga las publicaciones periódicas especializadas. Ambas salas tienen conexión wifi. De forma sistemática, todos los años se imparte un breve curso a los estudiantes de nueva matrícula sobre el uso de los servicios ofertados por la Biblioteca.

Además, el Departamento de Química Orgánica e Inorgánica dispone de una biblioteca específica para cada área (Q. Orgánica y Q. Inorgánica), donde se pueden encontrar los libros, colecciones y monografías más especializadas de cada área, así como algunas revistas de investigación.

Aulas de informática.

La Facultad dispone de un aula de informática con dos sedes: una situada en el edificio A (con 24 puestos), y otra situada en el edificio D (con 18 puestos). En la primera, los estudiantes pueden realizar una gran variedad de tareas relacionadas con sus clases, tanto teóricas como prácticas, y trabajos académicos. Se rige por normas aprobadas por la Comisión de Informática, delegada de la Junta de Facultad, y su gestión corresponde al Decanato de la Facultad. El aula de informática que se encuentra en la segunda planta del edificio D está dedicada a las necesidades docentes de las distintas asignaturas que se imparten en la Facultad.

Laboratorios de Investigación del Departamento

Los laboratorios de investigación del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica están situados en la tercera y segunda plantas del Edificio D. En general, estos laboratorios están dotados de vitrinas con campanas extractoras, armarios de seguridad para almacenar productos tóxicos e inflamables, armarios de seguridad para disolventes, ácidos y bases, instalaciones de gases, líneas de vacío y atmósfera inerte, bombas de alto vacío, rotavapores, estufas y muflas. Además del material de vidrio necesario para la realización de los experimentos, estos laboratorios disponen de equipamiento auxiliar como prensa hidráulica, balanzas analíticas, bombas de agua para filtración a vacío, máquina de hielo, nevera/congelador, mantas calefactoras o nitrógeno líquido. En lo que se refiere a técnicas de caracterización, estos laboratorios disponen de espectrofotómetros ultravioleta-visible, espectrofotómetros de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR), conductímetros, equipos de voltametría cíclica, balanzas magnéticas y cromatógrafos. La proximidad y accesibilidad de los Servicios Científico Técnico de la Universidad permite utilizar técnicas tales como ATG y DSC, difracción y fluorescencia de rayos-X, microscopías SEM y TEM, resonancia magnética nuclear y espectrometría de masas para caracterizar estructuralmente los nuevos compuestos sintetizados.

Accesibilidad para alumnos con minusvalías

Tanto las instalaciones de la Facultad como las específicas del Departamento están dotadas de medios físicos (rampas, ascensores, mesas de laboratorio de baja altura, etc.) que permiten a estudiantes con diversas minusvalías físicas el acceso al centro y el desarrollo normal de sus actividades, tanto las teóricas (asistencia a clases magistrales, conferencias y seminarios) como las experimentales (realización del trabajo de iniciación en la investigación). De hecho, el Departamento ha formado en los años recientes a un

Doctor con una importante restricción de movilidad (paraplejía afectando a extremidades inferiores, desplazamiento en silla de ruedas), el cual pudo desarrollar satisfactoriamente en nuestros laboratorios su trabajo experimental de investigación en el campo de la química organometálica de los metales de transición.]

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 %	100
Tasa de abandono %	0
Tasa de eficiencia %	100

Otros indicadores	
Tasa	Valor %

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1. Estimación de valores cuantitativos

Los valores que se recogen se basan en los datos acumulados a lo largo de los últimos 5 años en el Programa de Doctorado “Química Organometálica” y en el actual Máster “Síntesis y Reactividad Química”, precursores de la Titulación de Máster que ahora se propone. Puesto que la presente propuesta no difiere excesivamente de los estudios que se impartían con anterioridad, ni los alumnos potenciales serán muy distintos de los que los han cursado en los últimos años, resulta muy probable que los indicadores académicos se mantengan. Ello supone en esencia que todos los alumnos que se matriculan finalizan con éxito sus estudios en el mismo curso académico, salvo circunstancias excepcionales.

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 trabajos 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 que 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 típica, ¿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	2011
10.1. Cronograma de implantación	

No procede, ya que la oferta completa del Máster se implanta el año de inicio.

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10. 2. Procedimiento de adaptación

No procede

10.3. Enseñanzas que se extinguen

No procede