

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

#### 7.1.1. Aulas y espacios de trabajo:

Las distintas Universidades participantes, disponen de aulas, seminarios y aulas de videoconferencia adecuados para el buen desarrollo de las actividades docentes relacionadas con la impartición de este Máster, como ha venido sucediendo desde su implantación en el curso 2007/2008. Así, se cuenta con las autorizaciones para su impartición de los tres centros de la UPV/EHU (F. Farmacia, F. de Ciencia y Tecnología, y F. de Química), la Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos de la UPNa, y el Instituto CINQUIMA de la U. de Valldolid.

#### 7.1.2. Instalaciones:

Además de las aulas, los centros de impartición de las tres Universidades ponen a disposición del Máster las instalaciones y recursos necesarios (aulas informáticas, salas de reuniones, salas de conferencias, etc)

#### 7.1.3. Laboratorios, talleres y espacios experimentales:

Para la realización del Máster se dispone de los laboratorios de investigación de los grupos implicados de las tres Universidades, en los que los estudiantes se integrarán para la realización de los trabajos experimentales fin de Máster. Por otra parte, las entidades colaboradoras disponen también de laboratorios dotados para este fin, que ponen a disposición de los estudiantes que realicen su trabajo en estos centros, como se especifica en los convenios de colaboración firmados.

#### 7.1.4. Equipamiento científico, técnico o artístico:

Los equipos de investigación integrados en este Máster disponen de laboratorios equipados adecuadamente para llevar a cabo diferentes proyectos en el ámbito de la Química Sintética, y por tanto, para el desarrollo de los proyectos fin de Máster de los y las estudiantes y las prácticas asociadas a las asignaturas. Así, en los distintos centros participantes se dispone de la infraestructura habitual en un laboratorio de Síntesis Química (vitrinas de gases, líneas para trabajo en atmósfera inerte, material de vidrio, placas agitadoras-calefactores, balanzas, destiladores, bombas de vacío, rotavapores, refrigeradores de inmersión, etc.). Se dispone también de equipamiento como, sistemas GC-MS, cromatógrafos HPLC, con diferentes columnas (incluidas columnas de fase estacionaria quirales), espectrofotómetros FT-IR, Polarímetros digitales, hidrogenadores, ozonizadores, etc.

En las entidades colaboradoras se dispone de equipamiento de similares características

## Máster Universitario en Química Sintética e Industrial

Además, a través de los Servicios Centrales de Investigación de las tres Universidades (SGIker (: <http://www.ikerkuntza.ehu.es/p273-sgikerhm/es/>) en la UPV/EHU; SAI (<http://www1.unavarra.es/investigacion/centros-e-infraestructuras/servicio-de-apoyo-a-la-investigacion>) en la UPNA, LTI (<http://laboratoriotechnicasinstrumentales.es/>) en la Universidad de Valladolid ) se tiene acceso a las técnicas instrumentales que requieren equipamiento de mayor envergadura, fundamental para las actividades de formación de los estudiantes, tanto en el desarrollo de las asignaturas como en el TFM. A continuación, se indica una selección el equipamiento disponible de mayor utilidad para los estudiantes Máster. Este equipamiento incluye asesoramiento técnico por doctores especialistas en cada técnica.

UPV/EHU (campus de Álava, Bizkaia y Gipuzkoa)

1. Servicio de RMN. El equipamiento está compuesto por un total de siete instrumentos, de los cuales tres se pueden considerar de rutina 300 MHz (disolución) y funcionan en exclusiva en régimen de autoservicio de la investigación básica de la UPV/EHU. Los dos equipos de 500 MHz (ubicados en San Sebastián y Leioa), los dos equipos de 400 MHz (tres canales/CPMAS, Vitoria) y (19F-broadband San Sebastián).
2. Servicio Central de Análisis. El equipamiento incluye, entre otras, técnicas cromatográficas, y técnicas espectroscópicas, distribuidos entre las Unidades de Álava y Bizkaia, entre los que se encuentran: Analizador Elemental (CHNS), Cromatógrafo de Gases-Espectrómetro de Masas con una analizador de Tiempo de Vuelo (TOF) para determinación de masa exacta, Cromatógrafo de) acoplado a espectrómetro de masas con inyector COMBI PAL, Cromatógrafo de Líquidos Ultrarápido UPLC-Espectrometría de Masas QTOF en tándem (QTOF) de masa exacta y alta resolución con fuentes de ionización ESI, ESCI, APcI y MALDI.,
3. Servicio de Difracción de Rayos X para Materiales y Moléculas con tres difractómetros para monocristales para la detreminación de estructuras cristalinas.
4. Laboratorio singular de multiespectroscopias acopladas con microscopio confocal Raman y espetrofotómetros FTIR.
5. Servicio General de Informática (SGI) aplicada a la Investigación (Cálculo Científico). El servicio proporciona recursos de cálculo intensivo (cluster de cálculo) a los investigadores, los asiste en el uso de las estrategias de computación más adecuadas a sus necesidades y los orienta en el empleo de ordenadores en sus investigaciones, estando a disposición del propio Organismo, de otros Institutos Públicos y de la Empresa. El Servicio se enmarca dentro del Servicio General de Investigación de la UPV/EHU, y por lo tanto, cumple con los protocolos establecidos por el Servicio

UPNA (Campus de Arrosadía )

1. Espectrómetro de RMN de 400 MHz
2. Analizador Elemental (CHNS).
3. Cromatógrafo de Gases -Espectrómetro de Masas
4. Cromatógrafo de Líquidos -Espectrómetro de Masas de trampa iónica

## 5. Espectrómetros de plasma

### UVa:

1. Servicio de RMN. El equipamiento está compuesto por un total de cuatro instrumentos, dos de 400 MHz y dos de 500 MHz, uno de ellos con sonda fría. Dos de los aparatos están ubicados en el Edificio QUIFIMA, centro de investigación en el que se desarrollan los créditos de experimentación del máster.
2. Servicio de análisis elemental. El laboratorio de técnicas instrumentales de la Universidad de Valladolid dispone de las siguientes técnicas para el análisis elemental: Espectroscopia de Absorción Atómica, Espectroscopia de Plasma IPC-OES, Espectroscopia de Plasma IPC-MS, Análisis de Mercurio, Análisis de Carbono y Azufre.
3. Servicio de Difracción de Rayos X para Materiales y Moléculas con un difractor para monocristales para la determinación de estructuras cristalinas, así como un difractor de polvo.
4. Servicio de cromatografía: Se dispone de aparatos de cromatografía de líquidos HPLC, de gases y cromatografía iónica.
5. Servicio de masas: Cromatógrafo de gases acoplado a espectrómetro de masas (Fuentes de ionización: Impacto electrónico e Ionización Química), Espectrómetro de masas con un sistema de introducción directa SIS Direct Insertion Probe (Fuente de ionización: Impacto electrónico), Espectrómetro de masas de tiempo de vuelo con ionización por desorción láser asistida por matrices (MALDI-TOF) Bruker Autoflex y Espectrómetro de masas de tiempo de vuelo (MS-TOF) Bruker Maxis Impact.

El Instituto CINQUIMA dispone además de los siguientes dispositivos: IR ATR, React IR, Polarímetro, DSC, cromatógrafos de gases-masas y HPLC y Calorímetro entre otros.

### 7.1.5. Biblioteca:

Las Bibliotecas de cada una de las Universidades disponen de todos los medios bibliográficos (libros, revistas, monografías) necesarios para que los alumnos dispongan de la información necesaria que garantice el éxito en sus estudios. Por otra parte, a través de estas Bibliotecas, los alumnos dispondrán de acceso a los recursos electrónicos necesarios (Bases de datos como SciFinder, CAS, ISI Web of Knowledge, Scopus, etc, acceso a revistas electrónicas). Por otra parte, estarán a su disposición todos los medios disponibles en centros, departamentos y grupos de investigación.

### 7.1.6. Salas de lectura:

Las bibliotecas de las distintas Universidades participantes disponen de salas de lectura, además los Departamentos y Centros de ambas Universidades, así como de las entidades colaboradoras, disponen de

## Máster Universitario en Química Sintética e Industrial

seminarios/bibliotecas habilitadas para este fin.

### 7.1.7. Nuevas Tecnologías:

Para la impartición de las clases se dispone de aulas dotadas de ordenador, retroproyector y cañón. El Máster dispondrá de todos los recursos informáticos necesarios proporcionados por las tres Universidades, así como los de todos los grupos de investigación implicados en la impartición del Máster. Además, los profesores que lo consideran necesario utilizan aulas virtuales de apoyo a la docencia presencial a través de las plataformas informáticas de cada una de las Universidades, para proporcionar a los alumnos artículos, lecturas, informes u otros archivos con el material que se considere necesario para la docencia de la asignatura.

### 7.1.8. Otros recursos:

A través de la página Web del Máster se mantiene actualizada toda la información referente al desarrollo del Máster : calendario, horario, conferencias, novedades, seminarios, etc.

### 7.1.9. Criterios de accesibilidad universal:

### 7.1.10. Convenios con entidades colaboradoras:

-CIC biomaGUNE

Docencia  
Dirección de Trabajos de Fin de  
Máster/Tesis Doctoral

CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA Y LA ASOCIACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN COOPERATIVA EN BIOMATERIALES - CIC biomaGUNE PARA LA COLABORACIÓN EN EL DESARROLLO DEL PROGRAMA FORMATIVO DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO CONDUCENTES A LAS TITULACIONES DE MÁSTER UNIVERSITARIO Y DOCTORADO EN "QUÍMICA SINTÉTICA E INDUSTRIAL"

## 7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios

### 7.2.1. Mecanismos para garantizar la revisión y mantenimiento de los materiales disponibles

Los másteres impartidos en la UPV/EHU disponen de los medios materiales y servicios disponibles en los centros en los que se imparten. Los mecanismos para su actualización son, por tanto, los propios de los centros. En cualquier caso, los Másteres Universitarios de la UPV/EHU disponen de una asignación presupuestaria propia, gestionada a través de la Unidad de Estudios de Posgrado y Formación Continua y de diversas acciones a cargo de Contrato Programa para la dotación tanto de infraestructura como de material fungible o de recursos bibliográficos (a través de la Biblioteca). Los mecanismos para la detección y trámite de las necesidades detectadas por lo másteres se recogen en el SGC (punto 9.5)

cod. 12255236779021569956

**7.2.2. Aulas y espacios de trabajo:**

No se precisan. Las distintas Universidades participantes disponen de aulas y seminarios, dotados con los medios audiovisuales necesarios, así como de aulas de videoconferencia .

**7.2.3. Instalaciones:**

No se precisan

**7.2.4. Laboratorios, talleres y espacios experimentales:**

No se precisan. El equipamiento actual de laboratorios disponible garantiza una docencia de calidad tanto teórica como práctica.

**7.2.5. Equipamiento científico, técnico o artístico:**

No se precisa

**7.2.6. Biblioteca:**

Las distintas Universidades participantes disponen de bibliotecas con fondos bibliográficos tanto de textos básicos, monografías, revistas científicas y otro material, y se dispone de los mecanismos para su actualización.

**7.2.7. Salas de lectura:**

No se precisan medios adicionales.

**7.2.8. Nuevas Tecnologías:**

Las Universidades participantes disponen de los medios necesarios actualmente, y de los mecanismos para su actualización.

**7.2.9 Otros recursos:**

No se precisa