

## 5.1. Descripción del plan de Estudios.

### Explicación general de la planificación del plan de estudios

El plan de estudios conducente a la obtención del Grado en Ingeniería Química en la UAM se estructura en 240 créditos (60 créditos anuales, distribuidos en dos semestres de 30 créditos) y está adscrito a la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura. Cuenta con 60 créditos de formación básica, de los cuales 54 corresponden a materias de la rama de Ingeniería y Arquitectura y 6 a la de Ciencias de la Salud. Los créditos restantes se adscriben a materias obligatorias (132 créditos), optativas (30 créditos, entre los que se incluyen las prácticas externas) y el trabajo fin de grado (18 créditos). En la Tabla 5.1.1 se muestra la distribución del plan de estudios en créditos por tipos de materias.

Por acuerdo de la Facultad de Ciencias, para obtener el Grado en Ingeniería Química será requisito indispensable acreditar el conocimiento de Inglés a nivel intermedio o superior. Esto se podrá realizar por las siguientes vías:

- a) Realización de cursos en el Servicio de Idiomas de la Universidad Autónoma de Madrid, que expedirá el correspondiente certificado académico, o superación de la/s Materia/s Transversal/es correspondientes de entre las ofertadas por la UAM, que se entiendan adecuadas para estos efectos.
- b) Certificados Oficiales expedidos por las Universidades y miembros de A.L.T.E.
- c) Certificados Oficiales expedidos por la Escuela Oficial de Idiomas.

El estudiante podrá solicitar el reconocimiento, a través de la Comisión Docente de la Titulación, de hasta 6 créditos optativos en materias de carácter transversal dentro de las ofertadas por la Universidad Autónoma de Madrid, en la que se han incluido enseñanzas relacionadas con la acción solidaria, los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, con los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de la personas con discapacidad y con los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos.

Así mismo, de acuerdo con el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica de Universidades 6/2001 de 21 de diciembre, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos.

En la Tabla 5.1.1 se recoge la distribución del plan de estudios en créditos por tipo de materia.

**Tabla 5.1.1.** Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia.

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica	60
Obligatorias	132
Optativas	30
Prácticas Externas	6*
Trabajo de fin de grado	18
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>

\* Las prácticas externas tienen carácter optativo y se computan en el total de los 30 créditos destinados a este tipo de materias.

La estructuración de las enseñanzas está basada en *materias* como unidades académicas de enseñanza-aprendizaje, con determinadas competencias transversales y específicas y compuestas por diferentes asignaturas. Para ello, se

ha tenido en cuenta principalmente el Libro Blanco de Ingeniería Química, así como la Guía de Apoyo del Grado en Ingeniería Química de la Conferencia de Decanos y Directores de Ingeniería Química.

El plan de estudios se ha estructurado en 6 módulos con un alto grado de especificidad. Está orientado hacia objetivos concretos relacionados con la adquisición de las competencias que se han considerado esenciales para el Graduado en Ingeniería Química. La secuenciación de las materias y de las asignaturas está planteada para que el estudiante pueda ir alcanzando, de forma escalonada la formación en ingeniería química. Los contenidos formativos están diseñados con un número de créditos necesarios para alcanzar las competencias y, al mismo tiempo, adecuados a la normativa vigente, para que el esfuerzo exigido resulte asequible para una gran mayoría de los estudiantes. A continuación se detalla la estructura modular propuesta.

#### Módulo 1. FORMACIÓN BÁSICA (60 créditos)

Integrado principalmente por las materias básicas de la Rama, en el que se pretende que el estudiante adquiera capacidad de identificación, formulación y resolución de problemas propios de materias básicas científico-técnicas, así como dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar, en el campo de la ingeniería química, los fundamentos de matemáticas, estadística, física, química, informática, expresión gráfica y administración de empresas.

#### Módulo 2. RAMA INDUSTRIAL (72 créditos)

Integrado por materias comunes de la rama industrial, en el que se pretende que el estudiante adquiera la capacidad para la modelización matemática de sistemas dinámicos y procesos en el ámbito de la ingeniería química, así como dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar en el campo de la ingeniería química los fundamentos científicos y tecnológicos de química, materiales, electrotecnia y electrónica, automática y control, transmisión de calor y mecánica de fluidos, medioambiente, diseño mecánico y proyectos de ingeniería.

#### Módulo 3. TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIA QUÍMICA (60 créditos)

Integrado por materias específicas, propias de la ingeniería química, en el que se pretende que el estudiante adquiera capacidad para aplicar criterios de calidad y procedimientos de mejora continua en los sistemas productivos, tecnológicos y de servicios, así como dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de la ingeniería química, biotecnología, transmisión de calor, transferencia de materia y operaciones de separación, cinética y reactores químicos, ingeniería de procesos y producto. El estudiante, además, debe adquirir capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones química y reactores. Por último, debe tener capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.

#### Módulo 4. INTENSIFICACIÓN (30 créditos)

Integrado por materias optativas de carácter tecnológico (36 créditos) y científico (30 créditos). Los estudiantes deben cursar 30 créditos optativos, pudiendo seleccionar materias de carácter tanto tecnológico como científico. El estudiante podrá solicitar el reconocimiento, a través de la Comisión Docente de la Titulación, de hasta 6 créditos optativos en materias de otros planes de estudios de Ramas afines (Ciencias y Ciencias de la Salud).

#### Módulo 5. PRÁCTICAS EXTERNAS (6 créditos)

Se establecen 6 créditos de Prácticas Externas con carácter optativo que se realizarán en empresas o centros públicos con una duración de 150 horas de presencia del estudiante. Las prácticas serán supervisadas por un Tutor Profesional, perteneciente a la empresa o institución en la que se realicen, y un Tutor Académico, que será un profesor de la Universidad. Una vez realizadas las prácticas, el estudiante deberá presentar un informe, avalado por el Tutor Profesional, en el que exponga el contenido de la actividad realizada. La evaluación de las prácticas correrá a cargo del Tutor Académico.

Las Prácticas Externas suponen el acercamiento del estudiante al mundo laboral, dándole la oportunidad de combinar los conocimientos teóricos con el contenido práctico e incorporarse al campo profesional con un mínimo de experiencia. Además, permite a las empresas participar en la formación de futuros graduados, contar con colaboradores de un alto nivel de formación y facilitar una mayor integración social en los Centros Universitarios.

La Facultad de Ciencias de la UAM cuenta con una Oficina de Practicum, con personal administrativo propio, que se encarga de la gestión de las Prácticas externas y la Inserción Laboral. Cuenta con convenios con alrededor de 500 empresas e instituciones que se comprometen a incorporar estudiantes para la realización de prácticas, entre las que se incluyen algunas de las más representativas del sector químico.

#### Módulo 6. TRABAJO FIN DE GRADO (18 créditos)

El Trabajo Fin de Grado culmina la formación del estudiante en Ingeniería Química. Se trata de un trabajo individual a presentar ante un tribunal, consistente en un proyecto en el ámbito de la ingeniería, en el que el estudiante deberá verificar la adquisición de las destrezas y competencias generales adquiridas descritas en los objetivos del título.

Con objeto de facilitar la comprensión de la Estructura del Plan de Estudios del Grado en Ingeniería Química de la UAM, en la Tabla 5.1.2. se muestra un esquema general de los módulos en los que éste se articula, desglosándose por materias y asignaturas.

**Tabla 5.1.2.** Estructura del plan de estudios en créditos ECTS por módulos.

Módulo	Materia	Asignatura	Semestre	Créditos	Carácter
Formación básica ( 60 créditos )	MATEMÁTICAS	Matemáticas I	1º	9	FB
		Matemáticas II	2º	6	FB
	ESTADÍSTICA	Estadística	2º	6	FB
	FÍSICA	Física	1º y 2º	12	FB
	QUÍMICA	Química	1º	9	FB
	INFORMÁTICA	Informática Aplicada	2º	6	FB
	EXPRESIÓN GRÁFICA	Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador	2º	6	FB
	EMPRESA	Administración de Empresas y Economía	4º	6	FB
II. Rama industrial ( 72 créditos )	QUÍMICA y MATERIALES	Ampliación de Química	3º	9	OB
		Experimentación en Química	3º	9	OB
		Ciencia e Ingeniería de Materiales	5º	6	OB
	DISEÑO MECÁNICO	Diseño Mecánico de Equipos	6º	6	OB
	ELECTROTECNIA y ELECTRÓNICA	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	4º	6	OB

	<i>AUTOMÁTICA y CONTROL</i>	Control e Instrumentación de Procesos Químicos	5°	6	OB	
	<i>ENERGÍA Y MECÁNICA DE FLUIDOS</i>	Ingeniería de Fluidos	3°	6	OB	
		Ingeniería Energética y Transmisión de Calor	4°	6	OB	
		Termodinámica Química Aplicada	3°	6	OB	
	<i>MEDIOAMBIENTE</i>	Ingeniería Ambiental	6°	6	OB	
<i>PROYECTOS</i>	Proyectos de Ingeniería	7°	6	OB		
<b>III. Tecnología específica: Ingeniería Química e Industria Química ( 60 créditos)</b>	<i>BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA</i>	Fundamentos de Ingeniería Química	1°	6	OB	
		Biología y Bioquímica	4°	6	OB	
	<i>TRANSFERENCIA DE MATERIA Y OPERACIONES DE SEPARACIÓN</i>	Operaciones de Separación	5°	6	OB	
	<i>CINÉTICA Y REACTORES QUÍMICOS</i>	Ingeniería de la Reacción Química	5° y 6°	12	OB	
	<i>INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTO</i>	Ingeniería de Procesos y Producto	5° y 6°	12	OB	
	<i>LABORATORIO INTEGRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA</i>	Experimentación en Ingeniería Química I	4°	6	OB	
		Experimentación en Ingeniería Química II	6°	6	OB	
Laboratorio de Desarrollo Industrial		7°	6	OB		
<b>IV. Intensificación ( 30 créditos)</b>	<i>INTENSIFICACIÓN CIENTÍFICA</i>	Química Ambiental	7° u 8°	6	OPT	
		Agroquímica	7° u 8°	6	OPT	
		Minerales y Rocas Industriales	7° u 8°	6	OPT	
		Técnicas Instrumentales de Análisis	7° u 8°	6	OPT	
	<i>INTENSIFICACIÓN TECNOLÓGICA</i>	Diseño de Instalaciones de Tratamiento de Agua	7° u 8°	6	OPT	
		Simulación y Optimización de Procesos	7° u 8°	6	OPT	
		Electroquímica Industrial	7° u 8°	6	OPT	
		Energías Alternativas	7° u 8°	6	OPT	
		Tecnología para el Tratamiento de Efluentes Gaseosos	7° u 8°	6	OPT	
		Cálculos Computacionales en Ingeniería Química	7° u 8°	6	OPT	
		Gestión y Tratamiento de Residuos Industriales	7° u 8°	6	OPT	
		Ingeniería de Procesos Biotecnológicos	7° u 8°	6	OPT	
	<b>V. Prácticas Externas ( 6 créditos)</b>	<i>PRÁCTICAS EXTERNAS</i>	Prácticas Externas	7° u 8°	6	OPT

<b>VI. Trabajo Fin de Grado</b>  ( 18 créditos)	<i>TRABAJO FIN DE GRADO</i>	Trabajo Fin de Grado	8°	18	OB
---	-----------------------------	----------------------	----	----	----

En la Tabla 5.1.3. se recogen los módulos que constituyen el título de grado en Ingeniería Química, así como su distribución en créditos.

**Tabla 5.1.3.** Resumen de los módulos que constituyen el título de grado y su distribución en créditos.

Curso	Créditos Módulo Formación Básica	Créditos Módulo Rama Industrial	Créditos Módulo Tecnología Específica	Créditos Módulo Intensificación	Créditos Prácticas Externas	Créditos Trabajo Fin de Grado
1°	54	0	6	0	0	0
2°	6	42	12	0	0	0
3°	0	24	36	0	0	0
4°	0	6	6	30	6 *	18
<b>Totales</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	<b>60</b>	<b>30</b>		<b>18</b>
<b>Total</b>	<b>240</b>					

\* Las Prácticas Externas tienen carácter optativo.

Respecto a los mecanismos de coordinación docente, como se ha comentado con anterioridad, existe una Comisión de Titulación (Junta de Facultad 22/Febrero/2002), que se reúne varias veces durante el curso y siempre que lo exijan las circunstancias. Entre sus funciones, cabe destacar:

- Implantación / seguimiento de la Titulación (según los casos).
- Programación, organización y coordinación académica del Plan de Estudios.
- Redacción o actualización de la Guía de la Titulación.
- Análisis de los problemas específicos de la Titulación: masificación, "bolsas de suspensos", solapamiento de horarios y de programas, reclamaciones, etc.
- Elaboración de protocolos de convalidación, "pasarelas", "sustituciones", etc.
- Implantación o eliminación de asignaturas optativas.
- Canalización de las propuestas de Profesores y Estudiantes.
- Elaboración de propuestas de Tribunal para 5ª y 6ª Convocatoria, Proyectos Fin de Carrera, etc.
- Colaboración con los Vicedecanatos, Secretaría y Administración de la Facultad en otros aspectos docentes que puedan ser de su incumbencia.
- Elaboración de informes a petición de la Junta de Facultad.

Por otra parte, existe un coordinador a nivel departamental/interdepartamental para cada una de las asignaturas de un mismo curso. Su papel es el de reunirse periódicamente con los profesores que imparten esa materia con el fin de establecer estrategias comunes de funcionamiento en el aula, establecer los

criterios de evaluación que serán ratificados posteriormente por la Comisión, establecer la metodología de enseñanza-aprendizaje más adecuada y diseñar materiales docentes comunes. Así mismo, existirá la figura del Profesor Tutor, el cual desarrollará programas de tutorías específicas enfocadas a orientar y motivar al alumno en la mejora de su rendimiento académico a lo largo de la titulación.