

Habiendo sido homologada por el Consejo de Universidades, por acuerdo de la Comisión Académica de fecha 27 de octubre de 1998, la modificación del plan de estudios, de la Universidad de Málaga, conducente a la obtención del título de Ingeniero Químico,

Este Rectorado ha resuelto ordenar la publicación del plan de estudios que figura en el anexo que modifica al anteriormente publicado el 31 de octubre de 1995.

Málaga, 14 de junio de 1999.—El Rector, Antonio Díez de los Ríos Delgado.

ANEXO 2-A. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD  
MALAGA  
PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE  
INGENIERO QUIMICO

| CICLO | CURSO (1) | DENOMINACION (2)                         | 1. MATERIAS TRONCALES  |                      | Breve descripción del contenido | Vinculación a áreas de conocimiento (5)  |
|-------|-----------|--|--|----------------------|---------------------------------|--|
|       |           |  | Asignatura/s en las que la Universidad, organiza, diversifica la materia troncal (3) | Créditos anuales (4) |                                 |  |
|       |           |  | Totales  | Teóricos             | Prácticos                       |  |
| 1     | 1         | EXPRESION GRAFICA                        | 6T   | 3                    | 3                               | EXPRESION GRAFICA DE LA INGENIERIA   |
| 1     | 1         | FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INGENIERIA     | 9T+1,5A  | 6                    | 4,5                             | Técnicas de representación. Aplicaciones normalizadas. Diseño asistido por ordenador.<br>Mecánica. Dinámica de fluidos. Electricidad. Electromagnetismo. Óptica                    |
| 1     | 1         | FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERIA | 6T   | 4,5                  | 1,5                             | Algebra Lineal.  |
|       |           | CALCULO                                  | 6T+4,5A  | 6                    | 4,5                             | Cálculo diferencial e integral. Métodos Numéricos. Campos Vectoriales. Divergencia rotacional. Integrales múltiples y de superficie. Variable compleja.                            |
| 1     | 1         | QUIMICA FISICA                           | 6T+6A  | 9                    | 3                               | Introducción a la Termodinámica y a la Cinética. Electroquímica y Química de Superficies. Introducción a la Teoría de Enlace Químico. Estados de Agregación. Estructura Molecular. |
|       |           | QUIMICA INORGANICA                       |  |                      |                                 | FISICA APLICADA.<br>FISICA DE LA MATERIA CONDENSADA. INGENIERIA QUIMICA. QUIMICA ANALITICA. QUIMICA FISICA. QUIMICA INORGANICA. QUIMICA ORGANICA.                                  |

| 1. MATERIAS TRONCALES |           |  |  |                      |          |                 |  |  |  |
|-----------------------|-----------|--|--|----------------------|----------|-----------------|--|--|--|
| CICLO                 | CURSO (1) | DENOMINACION (2)                             | Asignatura/s en las que la Universidad, organiza, diversifica la materia troncal (3) | Créditos anuales (4) |          |                 | Breve descripción del contenido  | Vinculación a áreas de conocimiento (5)  |  |
|                       |           |  |  | Totales              | Teóricos | Práct. /clínica |  |  |  |
| 1                     | 1         | FUNDAMENTOS MATEMATICOS DE LA INGENIERIA     | ESTADISTICA  | 3T+1,5A              | 3        | 1,5             | Estadística. Métodos de ajuste. Diseño factorial de experimentos.  | ALGEBRA<br>ANALISIS MATEMATICO<br>CIENCIAS DE LA COMPUTACION E INTELIGENCIA ARTIFICIAL<br>ESTADISTICA E INVESTIGACION OPERATIVA<br>MATEMATICA APLICADA |  |
| 1                     | 1         | QUIMICA INORGANICA                           | QUIMICA INORGANICA   | 6T+1,5A              | 6        | 1,5             | Estudio sistemático de los elementos y de sus compuestos.  | INGENIERIA QUIMICA<br>QUIMICA ANALITICA<br>QUIMICA FISICA<br>QUIMICA INORGANICA<br>QUIMICA ORGANICA  |  |
| 1                     | 2         | EXPERIMENTACION EN INGENIERIA QUIMICA        | EXPERIMENTACION EN INGENIERIA QUIMICA I  | 12T                  | 0        | 12              | Laboratorio de prácticas sobre propiedades termodinámicas y de transporte. Laboratorio de prácticas sobre flujo de fluidos. Laboratorio de prácticas sobre transmisión de calor. | FISICA APLICADA<br>INGENIERIA QUIMICA<br>MAQUINAS Y MOTORES TERMICOS<br>MECANICA DE FLUIDOS<br>QUIMICA FISICA  |  |
| 1                     | 2         | OPERACIONES BASICAS DE LA INGENIERIA QUIMICA | FUNDAMENTOS DE LAS OPERACIONES DE TRANSFERENCIA                                      | 6T+1,5A              | 4,5      | 3               | Fundamentos de las Operaciones de Transferencia. Balances de Materia y Energía. Fenómenos de Transporte.   | INGENIERIA QUIMICA<br>MECANICA DE FLUIDOS<br>QUIMICA ANALITICA<br>QUIMICA FISICA<br>QUIMICA INORGANICA<br>QUIMICA ORGANICA                             |  |
| 1                     | 2         | QUIMICA ORGANICA                             | QUIMICA ORGANICA   | 6T+1,5A              | 6        | 1,5             | Estudio de los compuestos del carbono. Síntesis orgánica. Química de los productos naturales y sintéticos.   | INGENIERIA QUIMICA<br>QUIMICA ANALITICA<br>QUIMICA FISICA<br>QUIMICA INORGANICA<br>QUIMICA ORGANICA  |  |
| 1                     | 2         | MECANICA DE FLUIDOS Y TRANSMISION DE CALOR   | FLUJO DE FLUIDOS EN OPERACIONES DE SEPARACION  | 4,5T                 | 3        | 1,5             | Flujo de fluidos. Operaciones de separación basadas en el flujo de fluidos.  | FISICA APLICADA<br>INGENIERIA QUIMICA<br>MAQUINAS Y MOTORES TERMICOS<br>MECANICA DE FLUIDOS.   |  |
| 1                     | 2         | OPERACIONES BASICAS DE TRANSMISION DE CALOR  | OPERACIONES BASICAS DE TRANSMISION DE CALOR  | 4,5T+1,5A            | 4,5      | 1,5             | Mecanismos de transmisión de calor. Cambiadores de calor. Hornos.  | FISICA APLICADA<br>INGENIERIA QUIMICA<br>MAQUINAS Y MOTORES TERMICOS<br>MECANICA DE FLUIDOS  |  |
| 1                     | 2         | QUIMICA ANALITICA                            | QUIMICA ANALITICA  | 6T+1,5A              | 6        | 1,5             | Equilibrio químico. Metodología del análisis. Técnicas instrumentales del análisis.  | INGENIERIA QUIMICA<br>QUIMICA ANALITICA<br>QUIMICA FISICA<br>QUIMICA ORGANICA<br>QUIMICA INORGANICA  |  |

| 1. MATERIAS TRONCALES |           |   |  |                      |          |                                 |   |  |  |
|-----------------------|-----------|---|--|----------------------|----------|---------------------------------|---|--|--|
| CICLO                 | CURSO (1) | DENOMINACION (2)                              | Asignatura/s en las que la Universidad, organiza, diversifica la materia troncal (3) | Créditos anuales (4) |          | Breve descripción del contenido | Vinculación a áreas de conocimiento (5)   |  |  |
|                       |           |   |  | Totales              | Teóricos |                                 |   | Prácticos  |  |
| 1                     | 2         | EXPERIMENTACION EN QUIMICA                    | EXPERIMENTACION EN QUIMICA I   | 4,5T+0,5A            | 0        | 5                               | Laboratorio sobre caracterización Físico-Química. Laboratorio sobre Síntesis Inorgánica.  | INGENIERIA QUIMICA<br>QUIMICA ANALITICA<br>QUIMICA FISICA<br>QUIMICA ORGANICA<br>QUIMICA INORGANICA  |  |
| 1                     | 3         |   | EXPERIMENTACION EN QUIMICA II  | 4,5T+0,5A            | 0        | 5                               | Laboratorio sobre Síntesis Orgánica. Laboratorio sobre métodos analíticos.  | INGENIERIA QUIMICA<br>QUIMICA ANALITICA<br>QUIMICA FISICA<br>QUIMICA ORGANICA<br>QUIMICA INORGANICA  |  |
| 1                     | 3         | TERMODINAMICA Y CINETICA QUIMICA APLICADAS    | TERMODINAMICA Y CINETICA QUIMICA APLICADAS.  | 9T                   | 6        | 3                               | Aplicaciones del equilibrio químico. Estimación de propiedades. Cinética de las reacciones homogéneas y heterogéneas. Catálisis.  | FISICA APLICADA<br>FISICA DE LA MATERIA CONDENSADA<br>INGENIERIA QUIMICA<br>QUIMICA FISICA   |  |
| 2                     | 4         | CONTROLE INSTRUMENTACION DE PROCESOS QUIMICOS | CONTROLE INSTRUMENTACION DE PROCESOS QUIMICOS  | 6T                   | 3        | 3                               | Elementos del Circuito de Control. Control abierto y cerrado.   | INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA<br>INGENIERIA QUIMICA  |  |
| 2                     | 4         | OPERACIONES DE SEPARACION                     | OPERACIONES DE SEPARACION I  | 6T+1,5A              | 4,5      | 3                               | Operaciones controladas por la transferencia de Materia y Transmisión de Calor  | INGENIERIA QUIMICA<br>MAQUINAS Y MOTORES TERMICOS  |  |
| 2                     | 4         | REACTORES QUIMICOS                            | REACTORES QUIMICOS I   | 6T                   | 4,5      | 1,5                             | Fenomenología de las Reacciones Químicas. Reactores ideales y reales. Reactores homogéneos y heterogéneos. Estabilidad.   | INGENIERIA QUIMICA   |  |
| 2                     | 4         | TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE                 | EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL  | 3T                   | 2        | 1                               | Contaminación Ambiental; medida, corrección y reglamentación. Evaluación de impacto ambiental.  | ECOLOGIA<br>INGENIERIA QUIMICA<br>TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE  |  |
| 2                     | 4         |   | INGENIERIA AMBIENTAL   | 3T+1,5A              | 3        | 1,5                             | Medida, corrección y reglamentación. Evaluación de impacto ambiental.   | ECOLOGIA<br>INGENIERIA QUIMICA<br>TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE  |  |
| 2                     | 4         | EXPERIMENTACION EN INGENIERIA QUIMICA         | EXPERIMENTACION EN INGENIERIA QUIMICA II   | 9T                   | 0        | 9                               | Realización de Prácticas a escala de Laboratorio y Planta Piloto sobre Operaciones de Separación. Realización de Prácticas a escala de laboratorio y Planta Piloto sobre Operaciones Químicas. Laboratorio sobre Cinética de las Reacciones Químicas. | INGENIERIA QUIMICA   |  |
| 2                     | 5         | DISEÑO DE EQUIPOS E INSTALACIONES             | COMPORTEAMIENTO DE MATERIALES  | 6T                   | 4,5      | 1,5                             | Comportamiento de Materiales. Corrosión. Inspección de Materiales.  | CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERIA METALURGICA<br>INGENIERIA MECANICA<br>INGENIERIA QUIMICA<br>MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS. |  |

| 1. MATERIAS TRONCALES |           |  |  |                      |          |                                 |   |   |
|-----------------------|-----------|--|--|----------------------|----------|---------------------------------|---|---|
| CICLO                 | CURSO (1) | DENOMINACION (2)                               | Asignatura/s en las que la Universidad, organiza, diversifica la materia troncal (3) | Créditos anuales (4) |          | Breve descripción del contenido | Vinculación a áreas de conocimiento (5)   |   |
|                       |           |  |  | Totales              | Teóricos |                                 |   | Prácticos   |
| 2                     | 5         | ECONOMIA Y ORGANIZACION INDUSTRIAL             | ECONOMIA Y ORGANIZACION INDUSTRIAL   | 6T                   | 4,5      | 1,5                             | La empresa. Conceptos básicos de Microeconomía. Técnicas de Organización Industrial.  | ECONOMIA APLICADA ORGANIZACION DE EMPRESAS                                |
| 2                     | 5         | PROYECTOS                                      | PROYECTOS  | 6T                   | 4,5      | 1,5                             | Metodología, Organización y Gestión de Proyectos.   | INGENIERIA QUIMICA PROYECTOS DE INGENIERIA                                |
| 2                     | 5         | QUIMICA INDUSTRIAL                             | QUIMICA INDUSTRIAL   | 9T+1,5A              | 7,5      | 3                               | Aprovechamiento de materias primas. Análisis y diseño de los procesos de fabricación. Seguridad e Higiene Industriales y su reglamentación. | INGENIERIA QUIMICA TOXICOLOGIA Y LEGISLACION SANITARIA.                   |
| 2                     | 5         | SIMULACION Y OPTIMIZACION DE PROCESOS QUIMICOS | SIMULACION Y OPTIMIZACION DE PROCESOS QUIMICOS                                       | 6T                   | 3        | 3                               | Modelos. Simulación de Procesos. Optimización. Diseño en presencia de Incertidumbre. Diseño de Experimentos.                                | ESTADISTICA E INVESTIGACION OPERATIVA INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA |
| 2                     | 5         | EXPERIMENTACION EN INGENIERIA QUIMICA          | LABORATORIO DE QUIMICA INDUSTRIAL  | 3T+1A                | 0        | 4                               | Realización de Prácticas a escala de Laboratorio y Planta Piloto sobre procesos de Ingen. Química   | INGENIERIA QUIMICA MATEMATICA APLICADA INGENIERIA QUIMICA                 |

ANEXO 2-B. Contenido del plan de estudios

MALAGA

UNIVERSIDAD  
PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE  
INGENIERO QUIMICO

| 2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1) |       |                                       |  |                  |          |   |  |
|--|-------|---------------------------------------|--|------------------|----------|---|--|
| CICLO  | CURSO | DENOMINACION                          | Breve descripción del contenido  | Créditos anuales |          | Vinculación a áreas de conocimiento (3) |  |
|  |       |                                       |  | Totales          | Teóricos |   | Prácticos  |
| 1  | 1     | FUNDAMENTOS QUIMICOS DE LA INGENIERIA | Conocimientos Básicos de Química para la Ingeniería  | 4,5              | 3        | 1,5                                     | INGENIERIA QUIMICA   |
| 1  | 2     | MECANICA DE FLUIDOS                   | Fundamentos de la dinámica de fluidos. Flujos a altos y bajos número de Reynolds. Flujos turbulentos.  | 4,5              | 3        | 1,5                                     | INGENIERIA QUIMICA MECANICA DE FLUIDOS   |
| 1  | 2     | RESISTENCIA DE MATERIALES             | Comportamiento de los elementos resistentes. Relaciones tensión-deformación. Tipos fundamentales de esfuerzos. Cálculo de deformaciones. Criterios de fallo. | 6                | 3        | 3                                       | INGENIERIA QUIMICA MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE LA ESTRUCTURA. |
| 1  | 3     | MATERIALES PARA LA INGENIERIA QUIMICA | Síntesis de distintos tipos de Materiales. Campo de Aplicación. Materiales Avanzados. Comportamiento en servicios.   | 6                | 3        | 3                                       | QUIMICA INORGANICA CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERIA METALURGICA.         |

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)

| CICLO | CURSO | DENOMINACION                       | Créditos anuales |               | Breve descripción del contenido   | Vinculación a áreas de conocimiento (3)   |
|-------|-------|------------------------------------|------------------|---------------|---|---|
|       |       |                                    | Totales          | Práct. clínic |   |   |
| 1     | 3     | ELECTROTECNIA                      | 6                | 3             | Medidas Eléctricas. Teoría de Circuito. Diseño de Circuitos.  | FISICA APLICADA<br>INGENIERIA ELECTRICA   |
| 2     | 4     | QUIMICA ANALITICA DE PROCESOS      | 4,5              | 3             | Analizadores en línea. analizadores automáticos. Control analítico de procesos  | QUIMICA ANALITICA<br>INGENIERIA QUIMICA   |
| 1     | 3     | ELEMENTOS MECANICOS                | 6                | 3             | Fundamentos y métodos de diseño. Cálculo de elementos fundamentales. Instalaciones de transporte y almacenamiento. Diseño mecánico de tuberías y depósitos a presión. | INGENIERIA MECANICA<br>MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE LAS ESTRUCTURAS.  |
| 1     | 3     | FISICA DE LOS PROCESOS TERMICOS    | 6                | 3             | Fundamentos físicos. Ciclos de potencia y ciclos inversos.  | FISICA APLICADA<br>MAQUINAS Y MOTORES TERMICOS  |
| 2     | 4     | REACTORES QUIMICOS II              | 6                | 4,5           | Catalisis homogéneas y heterogéneas. Diseño de reactores para sistemas catalíticos y no catalíticos. Estabilidad.   | INGENIERIA QUIMICA  |
| 2     | 4     | OPERACIONES DE SEPARACION II       | 6                | 4,5           | Operaciones Unitarias de Separación: con régimen puro o mixto controlado. Otras operaciones.  | INGENIERIA QUIMICA  |
| 2     | 4     | BIOQUIMICA INDUSTRIAL              | 6                | 4,5           | Catalisis enzimática. Introducción a la enzimología industrial. Rutas biosintéticas y catabólicas. Introducción a ingeniería genética y sus aplicaciones.             | BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR   |
| 1     | 1     | FUNDAMENTOS DE LOS COMPUTADORES.   | 6                | 3             | Estructura de computadores. Sistemas Operativos. Lenguajes de Programación.   | ARQUITECT. Y TECNOLOGIA DE COMPUTADORES<br>CIENCIA DE LA COMPUTACION E INTELIGENCIA ARTIFICIAL<br>LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS |
| 2     | 5     | INGENIERIA DE SISTEMAS CATALITICOS | 4,5              | 3             | Catalizadores. Elección, fabricación, desactivación, regeneración. Reactores. Análisis. Diseño.   | INGENIERIA QUIMICA  |
| 1     | 2     | ECUACIONES DIFERENCIALES           | 4,5              | 3             | Origen y soluciones, ecuaciones lineales, puntos críticos y estabilidad.  | ANALISIS MATEMATICO<br>MATEMATICA APLICADA  |

(1) Libremente incluidas por la Universidad en el plan de estudios como obligatorias para el alumno.

(2) La especificación por cursos es opcional para la Universidad.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

| DENOMINACION (2)  |   | CREDITOS |          | Breve descripción del contenido  | Créd.totales para optativas (1)-<br>- por ciclo<br>- por curso | Vinculación a áreas de conocimiento (3) |
|---|---|----------|----------|--|--|---|
|   |   | Totales  | Teóricos |  |  |   |
| 3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)                          |   |          |          |  |  |   |
| LEGISLACION INDUSTRIAL Y MEDIOAMBIENTAL (3)                 | 3 | 4,5      | 3        | 1,5 Régimen Jurídico de la Actividad Industrial y de la Protección del Medio Ambiente.   | DERECHO ADMINISTRATIVO   |   |
| METALURGIA QUIMICA (3)                                      | 3 | 4,5      | 3        | 1,5 Procesos de obtención de metales. Pirometalurgia. Hidrometalurgia. Transformaciones en estado sólido.  | QUIMICA INORGANICA   |   |
| ANALISIS Y DISEÑO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR (3)          | 3 | 4,5      | 3        | 1,5 Evaluación, diseño y optimización de intercambiadores de calor.  | INGENIERIA QUIMICA   |   |
| TERMODINAMICA DE SISTEMAS ABIERTOS (2)                      | 2 | 4,5      | 3        | 1,5 Fundamentos Termodinámicos. Termodinámica de sólidos. Ecuaciones de conservación para un volumen de control. Efectividad de los procesos.  | FISICA APLICADA  |   |
| ROCAS Y MINERALES (2)                                       | 2 | 4,5      | 3        | 1,5 Formación, origen y yacimientos y minerales de uso industrial.   | CRISTALOGRAFIA Y MINERALOGIA                                   |   |
| MECANISMOS DE LAS REACCIONES ORGANICAS (3)                  | 3 | 4,5      | 3        | 1,5 Métodos Cinéticos y No-Cinéticos en la Investigación de los Mecanismos de Reacción. Reacciones Iónicas, Reacciones Pericíclicas. Reacciones Radicalarias. Procesos Fotoquímicos. | QUIMICA ORGANICA   |   |
| SEGURIDAD EN INSTALACIONES, LABORATORIO Y PLANTA PILOTO (3) | 3 | 4,5      | 3        | 1,5 Peligros derivados de acciones químicas, físicas y técnicas de operación. Operación. Diseño. Política de seguridad.  | INGENIERIA QUIMICA   |   |
| PLANTAS DE DEPURACION DE AGUAS (4)                          | 4 | 4,5      | 3        | 1,5 La contaminación hídrica. Procesos de tratamiento. Diseño de plantas de depuración.  | INGENIERIA QUIMICA   |   |
| TECNOLOGIAS DE DESCONTAMINACION DE SUELOS (5)               | 5 | 4,5      | 3        | 1,5 Evaluación de la contaminación del suelo. Tecnologías de descontaminación Ex-Situ e In-Situ. Técnicas combinadas.  | INGENIERIA QUIMICA   |   |
| MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES EN INGENIERIA QUIMICA (5)    | 5 | 4,5      | 3        | 1,5 Operaciones Básicas de Mantenimiento. Vida de Componentes Fundamentales. Mantenimiento Correctivo y Predictivo. Organización de Mantenimiento. Monitorización.                   | INGENIERIA MECANICA  |   |
| ELECTROQUIMICA INDUSTRIAL (5)                               | 5 | 4,5      | 3        | 1,5 Fundamentos de Electroquímica. Procesos Electroquímicos. Electroлизadores Industriales.  | QUIMICA FISICA<br>INGENIERIA QUIMICA                           |   |
| TRATAMIENTOS DE EFLUENTES GASEOSOS (4)                      | 4 | 4,5      | 3        | 1,5 Contaminación atmosférica. Fuentes emisoras. Tratamiento de los efluentes gaseosos.  | INGENIERIA QUIMICA<br>TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE            |   |

| 3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)                       |          | Créd.totales para optativas (1)-<br>- por ciclo<br>- por curso |               |  |  |
|--|----------|--|---------------|--|--|
| DENOMINACION (2)   | CREDITOS |  |               | Breve descripción del contenido  | Vinculación a áreas de conocimiento (3)                                  |
|  | Totales  | Teóricos   | Práct. clínic |  |  |
| PETROQUIMICA Y CARBOQUIMICA (4)                          | 4,5      | 3  | 1,5           | El Petróleo y el Carbón como Materias Primas, Procesos y Productos Petroquímicos. Aprovechamiento Químico Industrial del Carbón.   | INGENIERIA QUIMICA   |
| METODOS DE AHORRO ENERGETICO (4 y 5)                     | 4,5      | 3  | 1,5           | Exergía, balance exergético, ahorro energético, gestión energética, sistemas de energía total.   | FISICA APLICADA  |
| MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL (4)                             | 4,5      | 3  | 1,5           | Microorganismos, fisiología bacteriana, fermentación, producción de biomasa/energía.   | MICROBIOLOGIA  |
| AMPLIACION DE FENOMENOS DE TRANSPORTE (4)                | 4,5      | 3  | 1,5           | Transporte molecular y turbulento de cantidad de movimiento, energía y materia. Aplicaciones.  | INGENIERIA QUIMICA<br>MECANICA DE FLUIDOS                                |
| COMBUSTION (4 y 5)                                       | 4,5      | 3  | 1,5           | Fundamentos. Aplicación el diseño de sistemas de Combustión.   | INGENIERIA QUIMICA<br>MECANICA DE FLUIDOS                                |
| GESTION DE RECURSOS ENERGETICOS (5)                      | 4,5      | 3  | 1,5           | Fuentes de energía renovables y no renovables: Características y utilización. Impacto ambiental.   | INGENIERIA QUIMICA   |
| TECNOLOGIA DE MATERIAS RESIDUALES (5)                    | 4,5      | 3  | 1,5           | Caracterización de residuos. Clasificación. Técnicas de tratamiento y aprovechamiento. Reciclado y reuso.  | INGENIERIA QUIMICA   |
| TECNOLOGIA DE POLIMEROS Y MATERIALES COMPUESTOS (5)      | 4,5      | 3  | 1,5           | Procesos de Polimerización. Caracterización de Polímeros. Materiales Compuestos.   | INGENIERIA QUIMICA<br>CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERIA METALURGICA |
| METODOS NUMERICOS EN INGENIERIA QUIMICA (3)              | 4,5      | 3  | 1,5           | Métodos directos. Métodos iterativos. Resolución numérica de ecuaciones en derivados parciales.  | ANALISIS MATEMATICO<br>MATEMATICA APLICADA<br>MECANICA DE FLUIDOS        |
| MAQUINAS Y MOTORES ELECTRICOS (4)                        | 4,5      | 3  | 1,5           | Transformador. Máquinas de Inducción. Máquinas de corriente continua. Máquinas síncronas y máquinas especiales.  | INGENIERIA ELECTRICA   |
| QUIMICA FINA (5)   | 4,5      | 3  | 1,5           | Metodología Sintética. Análisis Retrosintético. Productos Farmacéuticos y Cosméticos. Productos Agroquímicos. Química de Alimentos. Química de Colorantes y Pigmentos. Polímeros Naturales y Sintéticos. | QUIMICA ORGANICA   |
| CALOR Y FRIO INDUSTRIAL (4 y 5)                          | 4,5      | 3  | 1,5           | Tecnología de los equipos de generación térmica. Tecnología frigorífica. Climatización Industrial.   | MAQUINAS Y MOTORES TERMICOS  |
| OPERACIONES COMPLEMENTARIAS DE LA INGENIERIA QUIMICA (5) | 4,5      | 3  | 1,5           | Operaciones con sólidos. Caracterización de partículas sólidas. Análisis por tamizado. Operaciones de tratamiento mecánico de fluidos.   | INGENIERIA QUIMICA   |
| OPERACIONES BASICAS EN TECNOLOGIA ALIMENTARIA (5)        | 4,5      | 3  | 1,5           | Operaciones preliminares. Operaciones de conversión. Operaciones de conservación.  | INGENIERIA QUIMICA   |

| 3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)              |          | Créd.totales para optativas (1)-<br>- por ciclo<br>- por curso |                  |  |   |
|---|----------|--|------------------|--|---|
| DENOMINACION (2)                                | CREDITOS |  |                  | Breve descripción del contenido  | Vinculación a áreas de conocimiento (3) |
|   | Totales  | Teóric<br>cos  | Práct.<br>clínic |  |   |
| INGENIERIA DE LAS REACCIONES EN CADENA (5)      | 4,5      | 3  | 1,5              | Características. Oxidación y cooxidación. Reacciones de polimerización. Factores de sensibilización e inhibición. Enranciamiento de aceites vegetales y grasas animales.   | INGENIERIA QUIMICA                      |
| QUIMICA DE LA COORDINACION Y ORGANOMETALICA (5) | 4,5      | 3  | 1,5              | Compuestos de Coordinación. Química organometálica. Mecanismos y funcionalidad en catálisis homogénea.   | QUIMICA INORGANICA                      |
| ANALISIS QUIMICO AMBIENTAL (5)                  | 4,5      | 3  | 1,5              | Técnicas Analíticas para el estudio de la calidad y del nivel de contaminación de las aguas, del aire, del suelo y de la materia vegetal y animal. Muestreo. Interpretación y evaluación de los resultados analíticos. | QUIMICA ANALITICA                       |

(1) Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso, el total de los mismos, por ciclo o curso.

(2) Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo.

(3) Libremente decidida por la Universidad

www.ciencias.uma.es



ANEXO 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

UNIVERSIDAD

I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE:

2. ENSEÑANZA DE  CICLO (2)

3. CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

4. CARGA LECTIVA GLOBAL  CREDITOS (4)

Distribución de los créditos

| CICLO    | CURSO | MATERIAS TRONCALES | MATERIAS OBLIGATORIAS | MATERIAS OPTATIVAS | CREDITOS LIBRE CONFIGURACION (5) | TRABAJO FIN DE CARRERA | TOTALES |
|----------|-------|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|------------------------|---------|
| I CICLO  | 1º    | 57                 | 10,5                  |                    |                                  |                        | 67,5    |
|          | 2º    | 50                 | 1,5                   | 4,5                | 6                                |                        | 75,5    |
|          | 3º    | 14                 | 24                    | 18                 | 18                               |                        | 74      |
| II CICLO | 4º    | 36                 | 22,5                  | 9                  |                                  |                        | 67,5    |
|          | 5º    | 38,5               | 4,5                   | 13,5               | 9                                |                        | 65,5    |
|          |       |                    |                       |                    | 12                               |                        | 362     |

- 1) Se indicará lo que corresponda.
- 2) Se indicará lo que corresponda según el art. 4º del R.D. 1497/87 de 1º ciclo; de 1º y 2º ciclo; de sólo 2º ciclo) y las previsiones del R.D. De directrices generales propias del título de que se trate.
- 3) Se indicará el Centro Universitario, con expresión de la norma de creación del mismo o de la decisión de la Administración correspondiente por la que se autoriza la impartición de las enseñanzas por dicho Centro.
- 4) Dentro de los límites establecidos por el R.D. de directrices generales propias de los planes de estudios del título de que se trate.

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TÍTULO  (6)

6.  SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CREDITOS A:

- PRACTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS, ETC.
- TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS
- ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD
- OTRAS ACTIVIDADES

- EXPRESION, EN SU CASO, DE LOS CREDITOS OTORGADOS:  (Máximo)..... CREDITOS

- EXPRESION, DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8)  a Libre Configuración.....

7. AÑOS ACADÉMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS: (9)

- 1º CICLO  AÑOS

- 2º CICLO  AÑOS

8. DISTRIBUCION DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADÉMICO.

| AÑO ACADÉMICO | TOTAL | TEORICOS | PRACTICOS/ CLINICOS |
|---------------|-------|----------|---------------------|
| 1º            | 67,5  | 43,5     | 24                  |
| 2º            | 75,5  | 37,5(*)  | 32(*)               |
| 3º            | 74    | 31,5(*)  | 24,5(*)             |
| 4º            | 63    | 36,5     | 26,5                |
| 5º            | 73    | 37,5(*)  | 23,5(*)             |
| PROYECTO      | 9     |          | 9                   |

(\*) Sin considerar créditos de libre configuración

- 6) Si o No. Es decisión potestiva de la Universidad. En caso afirmativo, se consignarán los créditos en el precedente cuadro de distribución de los créditos de la carga lectiva global.
- 7) Si o No. Es decisión potestiva de la Universidad. En el primer caso se especificará la actividad a la que se otorgan créditos por equivalencia.
- 8) En su caso, se consignará "materias troncales", "obligatorias", "optativas", "trabajo fin de carrera", etc., así como la expresión del número de horas atribuido, por equivalencia, a cada crédito, y el carácter teórico o práctico de éste.
- 9) Se expresará lo que corresponda según lo establecido en la directriz general segunda del R. D. de directrices generales propias del título de que se trate.

## II. ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. La Universidad deberá referirse necesariamente a los siguientes extremos:
  - a) Régimen de acceso al 2º ciclo. Aplicable solo al caso de enseñanza de 2º ciclo o al 2º ciclo de enseñanzas de 1º y 2º ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5º y 6º.2 del R.D. 1497/87.
  - b) Determinación, en su caso, de la ordenación temporal en el aprendizaje, fijando secuencias entre materias o asignaturas o entre conjuntos de ellas (artículo 9º, 1 R.D. 1497/87).
  - c) Período de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9º.2, 4º R.D. 1497/87).
  - d) En su caso, mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo plan de estudios para los alumnos que vinieran cursando el plan antiguo (artículo 11 R.D. 1497/87).
2. Cuadro de asignación de la docencia de las materias troncales a áreas de conocimiento. Se cumplimentará en el supuesto a) de la Nota (5) del Anexo 2-A.
3. La Universidad podrá añadir las aclaraciones que estime oportunas para acreditar el ajuste del plan de estudios a la previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate (en especial, en lo que se refiere a la incorporación al mismo de las materias y contenidos troncales y de los créditos y áreas de conocimiento correspondientes según los dispuestos en dicho R.D.), así como especificar cualquier decisión o criterio sobre la organización de su plan de estudios que estime relevante. En todo caso, estas especificaciones no constituyen objeto de homologación por el Consejo de Universidades.

## MECANISMOS DE CONVALIDACION AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS

La convalidación y/o adaptación al plan propuesto a partir del plan vigente (BOE 31 de octubre 1995) se hará de acuerdo con el siguiente esquema:

### PLAN MODIFICADO

Fundamentos Físicos de la Ingeniería  
Química Física  
Cálculo  
Experimentación en Ingeniería Química I  
  
Experimentación en Química I  
  
Experimentación en Química II  
  
Termodinámica y Cinética Química Aplicada  
Experimentación en Ingeniería Química II

### PLAN DE 1.995

Física I y Física II  
Química Física y Complementos de Química Física  
Cálculo y Cálculo Vectorial y Tensorial  
Laboratorio de Propiedades Termodinámicas y de Transporte.  
Laboratorio de Flujo de Fluidos  
Laboratorio de Transmisión de Calor  
Laboratorio de Ingeniería de la Reacción Química  
Laboratorio de Química Física y  
Laboratorio de Química Inorgánica  
Laboratorio de Análisis Químico  
Laboratorio de Química Orgánica  
Fundamentos de Ingeniería de la Reacción Química  
Laboratorio de Operaciones de Separación  
Laboratorio de Reactores Químicos

Los créditos no contemplados podrán ser convalidados como créditos de libre elección.

## ORDENACION DE LAS ASIGNATURAS POR CUATRIMESTRES

| PRIMER CURSO                                       | TOTAL       | TEORICOS | PRACTICOS |
|--|-------------|----------|-----------|
| <b>CURSO COMPLETO</b>                              |             |          |           |
| FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INGENIERIA (TR)          | 10,5        | 6        | 4,5       |
| QUIMICA FISICA (TR)                                | 12          | 9        | 3         |
| CALCULO (TR)                                       | 10,5        | 6        | 4,5       |
| <b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>                         |             |          |           |
| ALGEBRA (TR)                                       | 6           | 4,5      | 1,5       |
| FUNDAMENTOS QUIMICOS DE LA INGENIERIA (OB)         | 4,5         | 3        | 1,5       |
| FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (OB)                   | 6           | 3        | 3         |
| <b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>                        |             |          |           |
| EXPRESSION GRAFICA (TR)                            | 6           | 3        | 3         |
| ESTADISTICA (TR)                                   | 4,5         | 3        | 1,5       |
| QUIMICA INORGANICA (TR)                            | 7,5         | 6        | 1,5       |
| <b>TOTAL</b>                                       | <b>67,5</b> |          |           |
| <b>SEGUNDO CURSO</b>                               |             |          |           |
| <b>CURSO COMPLETO</b>                              |             |          |           |
| EXPERIMENTACION EN INGENIERIA QUIMICA I (TR)       | 12          | 0        | 12        |
| <b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>                         |             |          |           |
| EXPERIMENTACION EN QUIMICA I (TR)                  | 5           | 0        | 5         |
| FUNDAMENTOS OPERACIONES DE TRANSFERENCIA (TR)      | 7,5         | 6        | 1,5       |
| EQUACIONES DIFERENCIALES (OB)                      | 4,5         | 3        | 1,5       |
| MECANICA DE FLUIDOS (OB)                           | 4,5         | 3        | 1,5       |
| OPTATIVA   | 4,5         | 3        | 1,5       |
| LIBRE CONFIGURACION                                | 6           | 3        | 3         |
| <b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>                        |             |          |           |
| QUIMICA ANALITICA (TR)                             | 7,5         | 6        | 1,5       |
| QUIMICA ORGANICA (TR)                              | 7,5         | 6        | 1,5       |
| FLUJO DE FLUIDOS EN OPERACIONES DE SEPARACION (TR) | 4,5         | 3        | 1,5       |
| RESISTENCIA DE MATERIALES (OB)                     | 6           | 3        | 3         |
| OPERACIONES BASICAS TRANSMISION DE CALOR (TR)      | 6           | 4,5      | 1,5       |
| <b>TOTAL</b>                                       | <b>75,5</b> |          |           |

| <u>TERCER CURSO</u>                                 | <u>TOTAL</u> | <u>TEORICOS</u> | <u>PRACTICOS</u> |
|---|--------------|-----------------|------------------|
| <b>CURSO COMPLETO</b>                               |              |                 |                  |
| TERMODINAMICA Y CINETICA QUIMICA APLICADA (TR)      | 9            | 6               | 3                |
| <b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>                          |              |                 |                  |
| EXPERIMENTACION EN QUIMICA II (TR)                  | 5            | 0               | 5                |
| ELECTROTECNICA (OB)                                 | 6            | 3               | 3                |
| ELEMENTOS MECANICOS (OB)                            | 6            | 3               | 3                |
| OPTATIVA  | 4,5          | 3               | 1,5              |
| LIBRE CONFIGURACION                                 | 4,5          | 3               | 1,5              |
| <b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>                         |              |                 |                  |
| FISICA PROCESOS TERMICOS (OB)                       | 6            | 3               | 3                |
| MATERIALES PARA LA INGENIERIA QUIMICA (OB)          | 6            | 4,5             | 1,5              |
| OPTATIVA  | 4,5          | 3               | 1,5              |
| LIBRE CONFIGURACION                                 | 4,5          | 3               | 1,5              |
| <b>TOTAL</b>  | <b>74</b>    |                 |                  |
| <b>CUARTO CURSO</b>                                 |              |                 |                  |
| <b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>                          |              |                 |                  |
| CONTROL E INSTRUMENTACION DE PROCESOS QUIMICOS (TR) | 6            | 3               | 3                |
| OPERACIONES DE SEPARACION I (TR)                    | 7,5          | 4,5             | 3                |
| REACTORES QUIMICOS I (TR)                           | 6            | 4,5             | 1,5              |
| INGENIERIA AMBIENTAL (TR)                           | 4,5          | 3               | 1,5              |
| QUIMICA ANALITICA DE PROCESOS (OB)                  | 4,5          | 3               | 1,5              |
| OPTATIVA  | 4,5          | 3               | 1,5              |
| <b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>                         |              |                 |                  |
| EXPERIMENTACION EN INGENIERIA QUIMICA II (TR)       | 9            | 0               | 9                |
| EVALUACION IMPACTO AMBIENTAL (TR)                   | 3            | 2               | 1                |
| OPERACIONES SEPARACION II (OB)                      | 6            | 4,5             | 1,5              |
| REACTORES QUIMICOS II (OB)                          | 6            | 4,5             | 1,5              |
| BIOQUIMICA INDUSTRIAL (OB)                          | 6            | 4,5             | 1,5              |
| OPTATIVA  | 4,5          | 3               | 1,5              |
| <b>TOTAL</b>  | <b>67,5</b>  |                 |                  |

| <u>QUINTO CURSO</u>                                 | <u>TOTAL</u> | <u>TEORICOS</u> | <u>PRACTICOS</u> |
|---|--------------|-----------------|------------------|
| <b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>                          |              |                 |                  |
| COMPORTAMIENTO DE MATERIALES (TR)                   | 6            | 3               | 3                |
| ECONOMIA Y ORGANIZACION INDUSTRIAL (TR)             | 6            | 4,5             | 1,5              |
| SIMULACION Y OPTIMIZACION DE PROCESOS QUIMICOS (TR) | 6            | 3               | 3                |
| PROCEDIMIENTOS QUIMICA INDUSTRIAL (TR)              | 10,5         | 7,5             | 3                |
| OPTATIVA  | 4,5          | 3               | 1,5              |
| <b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>                         |              |                 |                  |
| PROYECTOS (TR)                                      | 6            | 4,5             | 1,5              |
| LABORATORIO DE QUIMICA INDUSTRIAL (TR)              | 4            | 0               | 4                |
| INGENIERIA DE LOS SISTEMAS CATALITICOS (OB)         | 4,5          | 3               | 1,5              |
| OPTATIVA  | 4,5          | 3               | 1,5              |
| PROYECTO FIN DE CARRERA                             | 9            | 4,5             | 4,5              |
| <b>TOTAL</b>  | <b>65,5</b>  |                 |                  |
| Libre Configuración 2º Ciclo                        | 12           |                 |                  |
| <b>TOTAL CARGA DOCENTE</b>                          | <b>362</b>   |                 |                  |