

ANEXO 2-A. Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD

HUELVA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO

| 1. MATERIAS TRONCALES |           |  |  |                      |          |                    |   |  |
|-----------------------|-----------|--|--|----------------------|----------|--------------------|---|--|
| Ciclo                 | Curso (1) | Denominación (2)                             | Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3) | Créditos anuales (4) |          |                    | Breve descripción del contenido   | Vinculación a áreas de conocimiento (5)  |
|                       |           |  |  | Totales              | Teóricos | Prácticos/Clínicos |   |  |
| 1                     | 1         | FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERIA         | Física I   | 5T+1A                | 4,5      | 0,5T+1A            | Mecánica. Dinámica de fluidos.  | Electromagnetismo. Física Aplicada. Física de la Materia Condensada. Física Teórica. Ingeniería Mecánica. Óptica. Mecánica de Fluidos.         |
| 1                     | 1         |  | Física II  | 4T+0,5A              | 3        | 1T+0,5A            | Electricidad. Electromagnetismo. Óptica.  | Electromagnetismo. Física Aplicada. Física de la Materia Condensada. Física Teórica. Ingeniería Mecánica. Óptica. Mecánica de Fluidos.         |
| 1                     | 1         | FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERIA     | Cálculo  | 3T+3A                | 1,5T+3A  | 1,5                | Cálculo diferencial e Integral.   | Álgebra. Análisis Matemático. Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. Estadística e Investigación Operativa. Matemática Aplicada. |
| 1                     | 1         | OPERACIONES BÁSICAS DE LA INGENIERIA QUÍMICA | Balances en Ingeniería Química   | 3                    | 1,5      | 1,5                | Balances de materia y energía. Balance económico.   | Ingeniería Química. Mecánica de Fluidos. Química Analítica. Química Física. Química Orgánica. Química Inorgánica.                              |
| 1                     | 1         |  | Fenómenos de Transporte  | 3T+1,5A              | 2T+1A    | 1T+0,5A            | Fundamentos de las operaciones de transferencia. Fenómenos de transporte. Analogías entre los transportes de cantidad de movimiento, calor y materia. | Ingeniería Química. Mecánica de Fluidos. Química Analítica. Química Física. Química Orgánica. Química Inorgánica.                              |

1. MATERIAS TRONCALES

| Ciclo | Curso (1) | Denominación (2)                           | Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal (3) | Créditos anuales (4) |          |                     | Breve descripción del contenido   | Vinculación a áreas de conocimiento (5)   |
|-------|-----------|--|---|----------------------|----------|---------------------|---|---|
|       |           |  |   | Totales              | Teóricos | Prácticos/ clínicos |   |   |
| 1     | 1         | EXPRESION GRAFICA                          | Expresión Gráfica   | 6                    | 1,5      | 4,5                 | Técnicas de representación. Aplicaciones normalizadas. Diseño asistido por Ordenador.   | Expresión Gráfica de la Ingeniería.   |
| 1     | 1         | FUNDAMENTOS MATEMATICOS DE LA INGENIERIA   | Algebra   | 4,5                  | 3        | 1,5                 | Algebra lineal  | Algebra. Análisis Matemático. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Estadística e Investigación Operativa. Matemática Aplicada. |
| 1     | 1         |  | Métodos numéricos   | 3                    | 1,5      | 1,5                 | Métodos numéricos   | Algebra. Análisis Matemático. Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. Estadística e Investigación Operativa. Matemática Aplicada.  |
| 1     | 2         |  | Estadística y programación  | 4,5                  | 3        | 1,5                 | Estadística y programación.   | Algebra. Análisis Matemático. Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. Estadística e Investigación Operativa. Matemática Aplicada.  |
| 1     | 2         | MECANICA DE FLUIDOS Y TRANSMISION DE CALOR | Flujo de Fluidos.   | 4,5                  | 3        | 1,5                 | Flujo de fluidos. Energía y cantidad de movimiento. Fricción. Comportamiento no newtoniano. Fluidos compresibles. Flujo bifásico. | Física Aplicada. Ingeniería Química. Máquinas y Motores Térmicos. Mecánica de Fluidos.  |
| 1     | 2         |  | Separaciones I  | 3                    | 1,5      | 1,5                 | Operaciones de separación basadas en el flujo de fluidos.   | Física Aplicada. Ingeniería Química. Máquinas y Motores Térmicos. Mecánica de Fluidos.  |
| 1     | 1         | EXPERIMENTACION EN QUIMICA                 | Experimentación en Química  | 3                    |          | 3                   | Laboratorio integrado de Química sobre métodos analíticos, caracterización fisicoquímica y síntesis orgánica e inorgánica.        | Ingeniería Química. Química Analítica. Química Física. Química Orgánica. Química Inorgánica.  |

1. MATERIAS TRONCALES

| Ciclo | Curso (1) | Denominación (2)                      | Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal (3) | Créditos anuales (4) |          |                     | Breve descripción del contenido  | Vinculación a áreas de conocimiento (5)  |
|-------|-----------|---------------------------------------|---|----------------------|----------|---------------------|--|--|
|       |           |                                       |   | Totales              | Teóricos | Prácticos/ clínicos |  |  |
| 1     | 2         | QUIMICA ANALITICA                     | Experimentación en Química Analítica  | 1,5                  |          | 1,5                 | Equilibrio químico. Metodología del análisis. Técnicas instrumentales del análisis. Criterios de selección y utilización de los métodos analíticos.            | Ingeniería Química. Química Analítica. Química Física. Química Orgánica. Química Inorgánica.   |
| 1     | 2         |                                       | Experimentación en Química Física   | 1,5                  |          | 1,5                 |  |  |
| 1     | 2         |                                       | Experimentación en Química Inorgánica   | 1,5                  |          | 1,5                 |  |  |
| 1     | 2         |                                       | Experimentación en Química Orgánica   | 1,5                  |          | 1,5                 |  |  |
| 1     | 2         |                                       | Química Analítica   | 6T+1,5A              | 6T+1,5A  |                     |  |  |
| 1     | 2         | QUIMICA FISICA                        | Química Física  | 6T+1,5A              | 6T+1,5A  |                     | Introducción a la Termodinámica y a la Cinética. Electroquímica y Química de Superficies. Cinética electroquímica.   | Ingeniería Química. Química Analítica. Química Física. Química Orgánica. Química Inorgánica. Física Aplicada. Física de la Materia Condensada. |
| 1     | 2         | QUIMICA INORGANICA                    | Química Inorgánica  | 6T+1,5A              | 6T+1,5A  |                     | Estudio sistemático de los elementos y sus compuestos. Compuestos inorgánicos de interés industrial.   | Ingeniería Química. Química Analítica. Química Física. Química Orgánica. Química Inorgánica.   |
| 1     | 2         | QUÍMICA ORGANICA                      | Química Orgánica  | 6T+1,5A              | 6T+1,5A  |                     | Estudio de los compuestos del carbono. Síntesis orgánica. Química de los productos naturales y sintéticos. Compuestos orgánicos de interés industrial.         | Ingeniería Química. Química Analítica. Química Física. Química Orgánica. Química Inorgánica.   |
| 1     | 2         | EXPERIMENTACION EN INGENIERIA QUIMICA | Laboratoria de Ingeniería Química I   | 6                    |          | 6                   | Laboratorio integrado de prácticas sobre propiedades termodinámicas y de transporte, flujo de fluidos, transmisión de calor y cinética de reacciones químicas. | Física Aplicada. Ingeniería Química. Máquinas y Motores Térmicos. Mecánica de Fluidos. Química Física.   |

1. MATERIAS TRONCALES

| Ciclo | Curso (1) | Denominación (2)                                   | Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal (3) | Créditos anuales (4) |           |                     | Breve descripción del contenido  | Vinculación a áreas de conocimiento (5)  |
|-------|-----------|--|---|----------------------|-----------|---------------------|--|--|
|       |           |  |   | Totales              | Teóricos  | Prácticos/ clínicos |  |  |
| 1     | 3         |  | Laboratorio de Ingeniería Química II  | 6                    |           | 6                   |  |  |
| 1     | 3         | TERMODINAMICA Y CINETICA QUIMICA APLICADAS         | Termodinámica Química Aplicada  | 4,5                  | 3         | 1,5                 | Aplicaciones del Equilibrio Química. Estimación y correlación de propiedades.  | Física Aplicada. Física de la Materia Condensada. Ingeniería Química. Química Física.  |
|       |           |  | Cinética Química Aplicada   | 4,5T+1,5A            | 3T+1,5A   | 1,5                 | Cinética de las reacciones homogéneas y heterogéneas. Catálisis. Métodos Experimentales en Cinética Química.                                   | Física Aplicada. Física de la Materia Condensada. Ingeniería Química. Química Física.  |
| 1     | 3         | MECANICA DE FLUIDOS Y TRANSMISION DE CALOR         | Transmisión de Calor  | 1,5T+1,5A            | 0,5T+1A   | 1T+0,5A             | Mecanismos de transmisión de calor. Cambiadores de calor. Hornos.  | Física Aplicada. Ingeniería Química. Máquinas y Motores Térmicos. Mecánica de Fluidos.   |
| 2     | 4         | DISEÑO DE EQUIPOS E INSTALACIONES                  | Diseño de Equipos   | 6                    | 3         | 3                   | Comportamiento de los Materiales. Corrosión. Inspección de Materiales.   | Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Ingeniería Mecánica. Ingeniería Química. Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras. |
| 2     | 4         | CONTROL E INSTRUMENTACION DE LOS PROCESOS QUIMICOS | Control e Instrumentación   | 6                    | 4,5       | 1,5                 | Elementos del Circuito de Control. Control abierto y cerrado.  | Ingeniería de Sistemas y Automática. Ingeniería Química.   |
| 2     | 4         | REACTORES QUIMICOS                                 | Ingeniería de la Reacción Química y Bioquímica  | 6T+1,5A              | 4,5T+1,5A | 1,5                 | Fenomenología de las Reacciones Químicas. Reactores Ideales y Reales. Reactores Homogéneos y Heterogéneos. Reactores Bioquímicos. Estabilidad. | Ingeniería Química.  |
| 2     | 4         | OPERACIONES DE SEPARACION                          | Separaciones IV: Separaciones por Etapas de Equilibrio  | 6T+1,5A              | 4,5T+1,5A | 1,5                 | Operaciones controladas por la Transferencia de Materia y Transmisión de calor. Equipos de contacto por Etapas y contacto Diferencial          | Ingeniería Química. Máquinas y Motores Térmicos.   |

1. MATERIAS TRONCALES

| Ciclo | Curso (1) | Denominación (2)                               | Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal (3) | Créditos anuales (4) |          |                     | Breve descripción del contenido  | Vinculación a áreas de conocimiento (5)  |
|-------|-----------|--|---|----------------------|----------|---------------------|--|--|
|       |           |  |   | Totales              | Teóricos | Prácticos/ clínicos |  |  |
| 2     | 4         | TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE                  | Bases Ecológicas de la Evaluación del Impacto Ambiental   | 3                    | 3        |                     | Evaluación del Impacto Ambiental.  | Ecología. Ingeniería Química. Tecnología del Medio Ambiente.   |
| 2     | 4         |  | Introducción a la Tecnología Medioambiental   | 3                    | 3        |                     | Contaminación Ambiental. Medida, Corrección y Reglamentación.  | Ecología. Ingeniería Química. Tecnología del Medio Ambiente.   |
| 2     | 4         | EXPERIMENTACION EN INGENIERIA QUIMICA          | Laboratorio de Ingeniería Química III   | 4,5                  |          | 4,5                 | Realización de prácticas a escala de laboratorio y planta piloto sobre operaciones y procesos de Ingeniería Química.                           | Ingeniería Química.  |
| 2     | 4         |  | Laboratorio de Ingeniería Química IV  | 4,5                  |          | 4,5                 | Realización de prácticas a escala de laboratorio y planta piloto sobre operaciones y procesos de Ingeniería Química.                           | Ingeniería Química.  |
| 2     | 5         | SIMULACION Y OPTIMIZACION DE PROCESOS QUIMICOS | Simulación y Optimización de los Procesos Químicos  | 6                    | 3        | 3                   | Modelos. Simulación de procesos. Optimización. Diseño en presencia de incertidumbre. Diseño de experimentos.                                   | Estadística e Investigación Operativa. Ingeniería de Sistemas y Automática. Ingeniería Química. Matemática Aplicada. |
| 2     | 5         | PROYECTOS                                      | Proyectos de Ingeniería   | 6                    | 3        | 3                   | Metodología. Organización y Gestión de Proyectos.  | Ingeniería Química. Proyectos de Ingeniería.   |
| 2     | 5         | QUIMICA INDUSTRIAL                             | Química Industrial  | 9                    | 6        | 3                   | Aprovechamiento de las materias primas. Análisis y Diseño de los Procesos de Fabricación Seguridad e Higiene Industriales y su Reglamentación. | Ingeniería Química. Toxicología y Legislación Sanitaria.   |

## 1. MATERIAS TRONCALES

| Ciclo | Curso (1) | Denominación (2)                      | Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3) | Créditos anuales (4) |          |                    | Breve descripción del contenido  | Vinculación a áreas de conocimiento (5)      |
|-------|-----------|---------------------------------------|--|----------------------|----------|--------------------|--|--|
|       |           |                                       |  | Totales              | Teóricos | Prácticos/críticos |  |  |
| 2     | 5         | ECONOMIA Y ORGANIZACION INDUSTRIAL    | Economía y Organización Industrial   | 6                    | 4,5      | 1,5                | La Empresa. Conceptos básicos de microeconomía. Técnicas de Organización Industrial.                                 | Economía Aplicada. Organización de Empresas. |
| 2     | 5         | EXPERIMENTACION EN INGENIERIA QUIMICA | Laboratorio de Ingeniería Química V  | 3                    |          | 3                  | Realización de prácticas a escala de laboratorio y planta piloto sobre operaciones y procesos de Ingeniería Química. | Ingeniería Química.                          |

## ANEXO 2-B. Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD

HUELVA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE

INGENIERO QUIMICO

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

| Ciclo | Curso (2) | Denominación                                    | Créditos anuales |          |                    | Breve descripción del contenido  | Vinculación a áreas de conocimiento (3)  |
|-------|-----------|---|------------------|----------|--------------------|--|--|
|       |           |   | Totales          | Teóricos | Prácticos/críticos |  |  |
| 1     | 1         | FUNDAMENTOS QUIMICOS DE LA INGENIERIA           | 9                | 7,5      | 1,5                | Estructura atómica. Enlace y estructura de los compuestos químicos. Estados de agregación. | Ingeniería Química. Química Analítica. Química Física. Química Orgánica. Química Inorgánica. |
| 1     | 1         | INTRODUCCION A LA INGENIERIA QUIMICA            | 4,5              | 3        | 1,5                | La industria química. Diagramas de flujo. Unidades y dimensiones. Análisis dimensional.    | Ingeniería Química.  |
| 1     | 1         | ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES | 3                | 3        |                    | Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.   | Matemática Aplicada.   |

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

| Ciclo | Curso (2) | Denominación                      | Créditos anuales |          |                        | Breve descripción del contenido  | Vinculación a áreas de conocimiento (3)          |
|-------|-----------|-----------------------------------|------------------|----------|------------------------|--|--|
|       |           |                                   | Totales          | Teóricos | Prácticos/<br>clínicos |  |  |
| 1     | 2         | ELECTROTECNIA                     | 3                | 3        |                        | Corriente alterna y continua. Máquinas y motores eléctricos. Electrónica industrial.   | Ingeniería Eléctrica. Física Aplicada.           |
| 1     | 2         | SEPARACIONES II                   | 3                | 1,5      | 1,5                    | Separaciones por membrana.   | Ingeniería Química.                              |
| 1     | 2         | MECANICA DE PARTICULAS SOLIDAS    | 3                | 1,5      | 1,5                    | Caracterización. Reducción de tamaño. Movimiento de partículas en un fluido.   | Ingeniería Química.                              |
| 1     | 3         | TERMOTECNIA                       | 6                | 4,5      | 1,5                    | Motores térmicos. Máquinas frigoríficas. Estudio del vapor de agua. Calderas. Turbinas de vapor y gas.   | Ingeniería Química. Máquinas y Motores Térmicos. |
| 1     | 3         | CIENCIA DE LOS MATERIALES         | 6                | 4,5      | 1,5                    | Estructura y propiedades de los Materiales.  | Ciencia de los Materiales. Ingeniería Química.   |
| 1     | 3         | ANALISIS INSTRUMENTAL             | 6                | 4,5      | 1,5                    | Métodos ópticos. Métodos electroquímicos. Métodos Cromatográficos. Métodos combinados de análisis.   | Química Analítica.                               |
| 1     | 3         | SIMULACION DE OPERACIONES BASICAS | 4,5              |          | 4,5                    | Simulaciones de operaciones de transferencia de cantidad de movimiento, calor y materia.   | Ingeniería Química.                              |
| 1     | 3         | SEPARACIONES III                  | 6                | 4,5      | 1,5                    | Aplicación de la transferencia de calor evaporación, cristalización y humidificación.  | Ingeniería Química.                              |
| 1     | 3         | EQUILIBRIO ENTRE FASES            | 4,5              | 3        | 1,5                    | Correlación y estimación de datos de equilibrio entre fases.   | Ingeniería Química.                              |
| 2     | 4         | ANALISIS MEDIOAMBIENTAL           | 12               | 9        | 3                      | Reacciones de equilibrio en el medio ambiente. Muestreo en sistemas medioambientales. Análisis de la atmósfera. Análisis de suelos. Análisis de residuos. Análisis de Aguas. | Química Analítica.                               |

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

| Ciclo | Curso (2) | Denominación   | Créditos anuales |          |                        | Breve descripción del contenido   | Vinculación a áreas de conocimiento (3)            |
|-------|-----------|--|------------------|----------|------------------------|---|--|
|       |           |  | Totales          | Teóricos | Prácticos/<br>clínicos |   |  |
| 2     | 5         | TECNICAS DE TRATAMIENTO DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL I  | 7,5              | 6        | 1,5                    | Tratamientos físico-químicos y biológicos de los residuos tóxicos y peligrosos. | Ingeniería Química. Tecnología del Medio Ambiente. |
| 2     | 5         | TECNICAS DE TRATAMIENTO DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL II | 7,5              | 6        | 1,5                    | Incineración de residuos tóxicos y peligrosos. Depósitos.                       | Ingeniería Química. Tecnología del Medio Ambiente. |
| 2     | 5         | PROYECTO FIN DE CARRERA                                  | 7,5              |          | 7,5                    | Realización de un proyecto individual   | Ingeniería Química.                                |

(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.

## ANEXO 2-C. Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD

HUELVA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO

## 3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Créditos totales para optativas (1)

18

- por ciclo

- curso

6

| DENOMINACION (2)            | CREDITOS |          |                        | BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO   | VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)               |
|-----------------------------|----------|----------|------------------------|---|---|
|                             | Totales  | Teóricos | Prácticos/<br>clínicos |   |   |
| TECNOLOGIA DE POLIMEROS(3º) | 6        | 4,5      | 1,5                    | Estructura y propiedades de las macromoléculas. Reacciones de polimerización. Propiedades en disolución. Reología y propiedades mecánicas. Aspectos industriales de las reacciones de polimerización. | Ingeniería Química. Química Física. Química Orgánica. |

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Créditos totales para optativas (1)   
 - por ciclo   
 - curso

| DENOMINACION (2)  | CREDITOS |          |                     | BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO   | VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)                         |
|---|----------|----------|---------------------|---|---|
|   | Totales  | Teóricos | Prácticos /clínicos |   |   |
| ELECTROQUIMICA INDUSTRIAL(3º)                               | 6        | 4,5      | 1,5                 | Ingeniería electroquímica. Extracción, refinado y producción de metal. Electrosíntesis orgánica. Acabado de metales. Sensores electroquímicos. Procesos electroquímicos industriales. | Ingeniería Química. Química Física.                             |
| CATALIZADORES INDUSTRIALES (3º)                             | 6        | 4,5      | 1,5                 | Los catalizadores en el laboratorio y en la industria. Preparación y caracterización de catalizadores. Aplicaciones.  | Química Física. Química Inorgánica.                             |
| INGENIERIA GRAFICA APLICADA (3º)                            | 6        | 1,5      | 4,5                 | Ingeniería gráfica aplicada a la Ingeniería Química. Periféricos específicos. Programas de diseño. Ordenes básicas. Salidas y aplicaciones.   | Expresión Gráfica.  |
| METODOS ESTADISTICOS APLICADOS A LA INGENIERIA QUIMICA (3º) | 6        | 4,5      | 1,5                 | Modelos lineales y aleatorios. Series temporales.   | Estadística e Investigación Operativa. Matemática Aplicada.     |
| BIOTECNOLOGIA(4º)   | 6        | 4,5      | 1,5                 | Introducción a la biotecnología. Operaciones y procesos biotecnológicos de interés industrial.  | Biotecnología. Genética. Ingeniería Química. Microbiología.     |
| INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS (4º)                            | 6        | 4,5      | 1,5                 | Operaciones y procesos en la industria agroalimentaria. Industrias cármicas, conserveras y de transformación agrícola.  | Ingeniería Química. Producción Vegetal.                         |
| CONSERVACION, ORDENACION Y RESTAURACION DE ECOSISTEMAS (4º) | 6        | 4,5      | 1,5                 | Conservación de la biodiversidad. Ordenación de los recursos medioambientales. Restauración de los ecosistemas.   | Ecología.   |
| METODOS ANALITICOS DE CONTROL DE CALIDAD(4º)                | 6        | 4,5      | 1,5                 | Metodología analítica y calidad de los resultados. Normas de referencia. Control de calidad en las industrias químicas. Organización de un departamento de control de calidad.        | Química Analítica.  |
| GEOLOGIA MEDIOAMBIENTAL                                     | 6        | 4,5      | 1,5                 | Principios y bases geológicas. Dinámica global. Técnicas de valoración, prevención y corrección en geología.  | Estratigrafía. Geodinámica. Prospección e Investigación Minera. |
| SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA QUIMICA(4º)                       | 6        | 4,5      | 1,5                 | Fundamentos de seguridad en la industria química. Sistemas, medidas de protección y planes de actuación y emergencia.   | Ingeniería Química.   |
| QUIMOMETRIA ANALITICA MEDIO AMBIENTAL(5º)                   | 6        | 4,5      | 1,5                 | Diseño de experimentos. Análisis factorial. Optimización. Análisis multivariante.   | Química Analítica.  |

| 3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)       |          |          |                     | Créditos totales para optativas (1)   |  |
|--|----------|----------|---------------------|---|--|
|  |          |          |                     | - por ciclo   | 18   |
|  |          |          |                     | - curso   | 6  |
| DENOMINACION (2)                         | CREDITOS |          |                     | BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO   | VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)            |
|  | Totales  | Teóricos | Prácticos /clínicos |   |  |
| CONTAMINACION DE SUELOS Y SEDIMENTOS(5º) | 6        | 4,5      | 1,5                 | Características generales de los suelos y sedimentos. Procesos de contaminación en suelos y sedimentos. Contaminación por compuestos orgánicos e inorgánicos. | Ingeniería Química. Tecnología del Medio Ambiente. |
| CONTAMINACION ATMOSFERICA (5º)           | 6        | 4,5      | 1,5                 | Caracterización de contaminantes atmosféricos. Eliminación de sólidos y contaminantes fluidos. Aspectos socioeconómicos.                                      | Ingeniería Química. Tecnología del Medio Ambiente. |
| TRATAMIENTO DE AGUAS(5º)                 | 6        | 4,5      | 1,5                 | Caracterización de vertidos. Depuración y potabilización de aguas. Aspectos socioeconómicos.  | Ingeniería Química. Tecnología del Medio Ambiente. |
| RADIOACTIVIDAD AMBIENTAL(5º)             | 6        | 4,5      | 1,5                 | Radioactividad natural y artificial. Sistemas de detección. Dosimetría. Técnicas de muestreo. Programas de control y medidas ambientales.                     | Física Aplicada.                                   |
| LEGISLACION AMBIENTAL(5º)                | 6        | 4,5      | 1,5                 | Textos legales. Directivas nacionales y comunitarias sobre medio ambiente.  | Derecho Administrativo.                            |

(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.

UNIVERSIDAD:

**I ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS.**

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCTENTE A LA OBTENCION DEL TITULO OFICIAL DE

(1)

2. ENSEÑANZAS DE  CICLO (2)

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

(3)

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    | 40,5               | 16,5                  | -                  | 6                                |                        | 63      |
|          | 2º    | 54                 | 9                     | -                  | 7                                |                        | 70      |
|          | 3º    | 19,5               | 33                    | 6                  | 7                                |                        | 65,5    |
| II CICLO | 4º    | 42                 | 12                    | 6                  | 6                                |                        | 66      |
|          | 5º    | 30                 | 15                    | 6                  | 7                                | 7,5                    | 65,5    |
|          |       |                    |                       |                    |                                  |                        |         |

(1) Se indicara lo que corresponda.

(2) Se indicara lo que corresponda segun el art. 4.º del R.D. 1497/87 (de 1.º ciclo; de 1.º y 2.º ciclo; de solo 2.º ciclo) y las previsiones del R.D. de directrices generales propias del titulo de que se trate.

(3) Se indicara el Centro Universitario, con expresion de la norma de creacion del mismo o de la decision de la Administracion correspondiente por la que se autoriza la imparticion de las ensenanzas por dicho Centro.

(4) Dentro de los limites establecidos por el R.D. de directrices generales propias de los planes de estudios del titulo de que se trate.

(5) Al menos el 10% de la carga lectiva "global".

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

6.  SI (7) SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CREDITOS A:

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

- EXPRESION, EN SU CASO, DE LOS CREDITOS OTORGADOS:  CREDITOS.  
 - EXPRESION DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8) ..

\* 1 crédito equivale a 2 semanas de estancia. \*\* 1 crédito equivale a 20 horas de trabajo. \*\*\* equivalencia a establecer dentro del convenio.

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

- 1.º CICLO  AÑOS

- 2.º CICLO  AÑOS

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

| AÑO ACADEMICO | TOTAL | TEORICOS | PRACTICOS/ CLINICOS |
|---------------|-------|----------|---------------------|
| 1º            | 63    | 38,5*    | 24,5*               |
| 2º            | 70    | 48,5*    | 21,5*               |
| 3º            | 65,5  | 39,5*    | 26*                 |
| 4º            | 66    | 43,5*    | 22,5*               |
| 5º            | 65,5  | 38*      | 27,5*               |
|               |       |          |                     |

\* Valores estimados. La distribución real estará determinada por las asignaturas optativas y de libre elección cursadas por el alumno.

(6) Si o No. Es decisión potestativa 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 potestativa 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 segun lo establecido en la directriz general segunda del R. D. de directrices generales propias del titulo 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 2.º ciclo. Aplicable sólo al caso de enseñanzas de 2.º ciclo o al 2.º ciclo de enseñanzas de 1.º y 2.º ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5.º y 8.º 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 9.º, 1. R.D. 1497/87).
  - c) Periodo de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9.º, 2, 4.º 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 las 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 lo dispuesto 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.

II. ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. La Universidad deberá referirse necesariamente a los siguientes extremos:
  - a) Régimen de acceso, BOE 27 de diciembre 1993. Orden Ministerial 30790. Los que están en posesión del título de Ingeniero Técnico en Química Industrial tendrán acceso directo. Quienes hayan superado el Ciclo 1º de la Licenciatura en Química deberán cursar:
    - 6 créditos de Expresión Gráfica
    - 4,5 créditos de Fenómenos de Transporte
    - 3 créditos de Balances en Ingeniería Química
    - 4,5 créditos de Flujo de Fluidos
    - 3 créditos de Separaciones I
    - 6 créditos de Laboratorio de Ingeniería Química I
    - 6 créditos de Laboratorio de Ingeniería Química II
    - 3 créditos de Transmisión de Calor
  - 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) Periodo de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9º, 2, 4º. R.D. 1497/87)

TABLA DE INCOMPATIBILIDADES

| 1. REQUISITOS ACADEMICOS |   |  |
|--------------------------|---|--|
|                          | Para cursos de siguientes asignaturas   | Deben haberse aprobado las siguientes asignaturas  |
| CURSO PRIMERO            | Fenómenos de Transporte   | Introducción a la Ingeniería Química<br>Balances en Ingeniería Química<br>Cálculo  |
|                          | Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales                                       | Cálculo  |
| CURSO SEGUNDO            | Flujo de Fluidos<br>Mecánica de Partículas Sólidas                                    | Fenómenos de Transporte<br>Física I  |
|                          | Separaciones I<br>Separaciones II   | Flujo de Fluidos<br>Mecánica de Partículas Sólidas   |
|                          | Química Física  | Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales<br>Fundamentos Químicos de la Ingeniería Química<br>Introducción a la Ingeniería Química<br>Balances en Ingeniería Química |
|                          | Química Analítica<br>Química Inorgánica<br>Química Orgánica                           | Fundamentos Químicos de la Ingeniería Química<br>Introducción a la Ingeniería Química<br>Balances en Ingeniería Química  |
|                          | Electrotécnica  | Física II  |
| CURSO TERCERO            | Transmisión de Calor  | Fenómenos de Transporte<br>Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales   |
|                          | Termotécnica  | Transmisión de Calor   |
|                          | Simulación de Operaciones Básicas   | Flujo de Fluidos<br>Transmisión de Calor<br>Mecánica de Partículas Sólidas   |
|                          | Termodinámica Química Aplicada<br>Cinética Química Aplicada<br>Equilibrio entre Fases | Química Física   |
|                          | Separaciones III  | Equilibrio entre Fases<br>Transmisión de Calor   |
|                          | Análisis Instrumental   | Química Analítica<br>Química Física  |
|                          | Ciencia de los Materiales   | Fundamentos Químicos de la Ingeniería Química<br>Introducción a la Ingeniería Química<br>Balances en Ingeniería Química  |
| CUARTO CURSO             | Análisis Medioambiental   | Análisis Instrumental  |
|                          | Separaciones IV   | Equilibrio entre Fases<br>Fenómenos de Transporte  |
|                          | Ingeniería de la reacción Química y Bioquímica  | Termodinámica Química Aplicada<br>Cinética Química Aplicada  |
| QUINTO CURSO             | Técnicas de Tratamiento de la Contaminación Ambiental I y II                          | Introducción a la Tecnología Medioambiental  |
|                          | Simulación y Optimización de los Procesos Químicos                                    | Estadística y Programación   |
|                          | Proyectos de Ingeniería Química Industrial  | Separaciones I, II, III y IV<br>Ingeniería de la Reacción Química y Bioquímica   |

La presentación del Proyecto Fin de Carreras se realizará cuando se hayan aprobado los 322,5 créditos de la licenciatura

2.1. Ordenación del SEGUNDO CICLO

CURSO CUARTO

| PRIMER CUATRIMESTRE                                  | SEGUNDO CUATRIMESTRE                                    |
|--|---|
| Disco de Equipos                                     | Ingeniería de la Reacción Química y Bioquímica          |
| Separaciones IV: Separaciones por Ejes de Equilibrio | Datos Ecológicos de la Evaluación del Impacto Ambiental |
| Control e Instrumentación                            | Introducción a la Tecnología Medioambiental             |
|  | Análisis Medioambiental                                 |
| Laboratorio de Ingeniería Química III                | Laboratorio de Ingeniería Química IV                    |
|  | Operativa II  |

CURSO QUINTO

| PRIMER CUATRIMESTRE                                     | SEGUNDO CUATRIMESTRE                                     |
|---|--|
| Técnicas de Tratamiento de la Contaminación Ambiental I | Técnicas de Tratamiento de la Contaminación Ambiental II |
| Proyectos de Ingeniería                                 | Operativa III  |
| Síntesis y Optimización de los Procesos Químicos        | Química Industrial                                       |
| Economía y Organización Industrial                      |  |
| Laboratorio de Ingeniería Química V                     |  |

Proyecto fin de Carrera

2. ORDENACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

2.1. Ordenación del PRIMER CICLO

CURSO PRIMERO

| PRIMER CUATRIMESTRE                   | SEGUNDO CUATRIMESTRE                            |
|---------------------------------------|---|
| Introducción a la Ingeniería Química  | Fenómenos de Transporte                         |
| Balances en Ingeniería Química        | Física I  |
| Expresión Gráfica                     | Física II                                       |
| Fundamentos Químicos de la Ingeniería | Experimentación en Química                      |
| Álgebra                               | Métodos Numéricos                               |
| Cálculo                               | Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales |

CURSO SEGUNDO

| PRIMER CUATRIMESTRE            | SEGUNDO CUATRIMESTRE                |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Flujo de Fluidos               | Electroquímica                      |
| Mecánica de Partículas Sólidas | Separaciones I                      |
| Estadística y Programación     | Separaciones II                     |
| Química Analítica              | Química Inorgánica                  |
| Química Física                 | Química Orgánica                    |
|                                | Laboratorio de Ingeniería Química I |

CURSO TERCERO

| PRIMER CUATRIMESTRE            | SEGUNDO CUATRIMESTRE                  |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Transmisión de Calor           | Termodinámica                         |
| Termodinámica Química Aplicada | Química Aplicada                      |
| Análisis Instrumental          | Separaciones III                      |
| Ciencia de los Materiales      | Síntesis de las Operaciones Unitarias |
| Equilibrio entre Fases         | Operativa I                           |
|                                | Laboratorio de Ingeniería Química II  |